Memahami Konsep Jaringan

Gunung Sarjono

(Bagian 3 dari 3 Artikel)

Bulan lalu, kita telah membahas transmisi dan pengabelan jaringan yang mencakup jenis dan pembuatan kabel. Sekarang kita akan melihat metode pengaksesan media dan teknologi jaringan.

Kali ini kita akan melanjutkan topik konsep jaringan yang kita bahas bulan lalu. Pada artikel ini, kita akan melihat metode pengaksesan media jaringan dan perkenalan teknologi jaringan pada Layer 2 model OSI. Adapun yang akan kita bahas adalah metode pengaksesan *contention*, *token passing*, dan *polling*, serta teknologi *Token Ring* dan FDDI.

Anda mungkin bertanya, mengapa kita tidak membahas Ethernet. Karena ujian CCNA memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai Ethernet, topik tersebut akan dibahas mendetail pada artikel berikutnya.

Metode Pengaksesan Media

Metode pengaksesan media merupakan cara yang digunakan untuk memperoleh akses ke jaringan. Pada bagian ini, kita akan melihat berbagai metode secara umum.

Contention

Contention merupakan metode, di mana sistem berlomba (atau berjuang) untuk mendapatkan akses ke media. Kata kunci untuk menggambarkan sistem contention adalah "*share*". Semua sistem berbagi pakai (share) akses ke media dan hanya dapat mengirimkan data ketika jalur tidak ada sinyal. Dengan cara demikian, pada jaringan yang menggunakan metode contention bisa dikatakan bahwa "semua sistem untuk mereka sendiri". Tidak ada suatu metode yang memastikan sistem bisa mendapatkan akses ke media. Contoh sistem yang menggunakan contention adalah Ethernet.

Karena sistem berbagi pakai media, setiap sistem yang mengirimkan data harus menunggu sampai jalur dalam keadaan kosong. Jika ada dua sistem yang mencoba untuk berkomunikasi pada saat yang bersamaan, maka timbul *collision* yang dapat mengorupsi data. Ketika ini terjadi, sistem harus menunda pengiriman sampai periode waktu yang tidak tentu (*random*). Jika collision terus terjadi, waktu tunda akan terus meningkat. Pada jaringan yang tingkat collision-nya tinggi, hal ini dapat menyebabkan rendahnya kinerja jaringan.

Contoh aplikasi contention adalah ketika Anda menghubungkan berbagai sistem ke hub. Perhatikan apakah lampu collison berkedip berulang-ulang? Jika ya, itu merupakan tanda bahwa jaringan Anda tidak memiliki kinerja yang sesuai dengan harapan. Dulu Ethernet diperkirakan tidak akan menjadi teknologi yang dapat berjalan pada perusahaan, terutama karena ia mengunakan metode contention. Namun, dengan diperkenalkannya *bridging* dan terutama *switching*, hal tersebut tidak lagi begitu bermasalah.

Token Passing

Cara lama untuk mengirimkan data adalah dengan *token passing*. Token merupakan *frame* khusus yang secara kontinyu mengelilingi jaringan. Token merupakan izin untuk mengirimkan data. Jika stasiun tidak memiliki data yang ingin dikirimkan, ia akan melewatkan token tersebut ke stasiun berikutnya. Setiap sistem dapat menahan token selama periode waktu tertentu, bergantung kepada teknologi yang digunakan.

Pada saat sistem ingin mengirimkan data, ia menunggu token. Ketika token dilewatkan ke stasiun tersebut, ia akan mengambil token dan mengubah 1-bit dari bagian token. Token akan menjadi awal frame. Selanjutnya, stasiun tersebut akan menambahkan data yang ingin dikirimkan ke token dan mengirim data tersebut ke stasiun lainnya pada ring. Ketika frame ini berputar mengelilingi ring, tidak ada token pada jaringan, kecuali jika ring tersebut mendukung pelepasan token lebih awal. Stasiun lainnya pada ring tidak dapat mengirim data pada saat ini. Mereka harus menunggu sampai token tersedia.

Frame akan berputar mengelilingi ring sampai ia mencapai stasiun tujuan, yang akan meng-*copy* data yang terdapat pada frame. Frame tersebut akan terus berputar sampai ia tiba di stasiun pengirim, di mana ia akan dihapus. Stasiun pengirim dapat memeriksa apakah frame tersebut diterima dan di-*copy* oleh stasiun tujuan. Begitu data berhasil dikirim, ia melepaskan kembali token tersebut ke jaringan, sehingga sistem lain dapat mengirimkan data. (Jika sistem mendukung pelepasan token lebih awal, token dapat dilepaskan ketika pengiriman frame selesai).

Token passing merupakan metode yang *deterministic*. Hal ini berarti Anda dapat menghitung lamanya waktu maksimum yang berlalu sebelum setiap stasiun dapat mengirimkan data. Fitur ini membuat jaringan token passing ideal untuk situasi, di mana waktu tunda harus dapat diperkirakan dan pentingnya jaringan yang sehat. Pabrik merupakan contoh tempat yang memerlukan jaringan yang optimal.

Polling

Polling merupakan salah satu metode pengaksesan media lainnya, tetapi tidak begitu populer pada lingkungan LAN. Sama seperti *token passing*, polling juga *deterministic*. Namun, jika pada token passing terdapat *frame* khusus yang berpindah dari satu sistem ke sistem lainnya, polling menggunakan sesuatu yang disebut *master device* untuk mengoordinasi sistem mana yang dapat mengirimkan data.

Master device menanyakan (atau mem-polling) sistem jaringan untuk melihat apakah mereka memiliki data yang ingin dikirim. Jika ada, mereka mengirimkan data. Jika tidak ada, mereka akan mengirimkan data pada polling berikutnya. Metode polling biasa

ditemukan pada lingkungan *mainframe*. Kerugian utama polling adalah jika master device gagal, maka semua node tidak dapat mengirimkan data.

Teknologi LAN

Secara umum, jaringan sekarang ini menggunakan salah satu dari tiga teknologi jaringan. Yang paling populer sampai sekarang adalah Ethernet, tetapi keadaannya tidak selalu seperti itu. Pada kenyataannya ada waktu di mana *Token Ring* mendominasi dunia jaringan. Namun, kemajuan teknologi Ethernet membuat Token Ring secara bertahap mulai ditinggalkan.

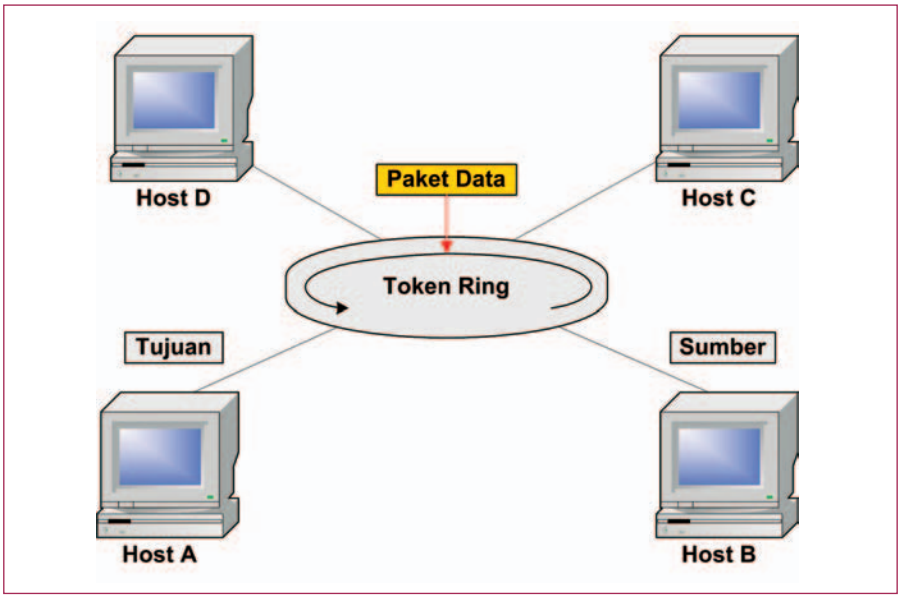
Teknologi jaringan ketiga yang paling populer adalah FDDI, yang menggunakan koneksi fiber optic untuk mendapatkan kecepatan transfer data yang tinggi. Walaupun beberapa tahun yang lalu FDDI pernah digembar-gemborkan sebagai solusi koneksi *desktop*, sekarang ia paling sering digunakan untuk menghubungkan kampus dan *Metropolitan Area Network* (MAN). Hal ini karena implementasi infrstruktur FDDI membutuhkan biaya yang tinggi.

Token Ring

Token Ring dikembangkan oleh IBM pada tahun 1970-an dan secara luas populer sepanjang 80-an dan awal 90-an. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, Token Ring menggunakan *token passing* sebagai metode pengaksesan medianya. Media yang paling umum digunakan untuk jaringan Token Ring adalah *Shielded Twisted Pair* (STP) dengan kecepatan sebesar 4 atau 16 Mbps. Token Ring juga memiliki versi lain dengan kecepatan yang lebih tinggi, tetapi sejauh ini versi paling populer adalah 16 Mbps.

Pada tahun 1982, IEEE menstandardisasi Token Ring dalam standar 802.5. Walaupun tidak identik dengan versi IBM, 802.5 menjadi dasar standar dan keduanya kompatibel. Pada kenyataannya, hampir semua jaringan Token Ring yang dibuat sekarang ini berdasarkan pada versi IBM.

Jaringan Token Ring terdiri dari ring, di mana semua sistem terhubung. Banyak orang beranggapan bahwa ring tersebut terdiri dari kabel panjang yang menghubungkan sistem. Namun, hal itu tidak benar. Lebih tepatnya, jaringan Token Ring didesain seperti *star*, di mana sistem dihubungkan ke hub. Hub ini kemudian disebut sebagai *MultiStation Access Unis* atau MSAU. MSAU inilah yang sebenarnya membentuk rangkaian ring di antara perangkat tersebut. Dengan cara ini, jaringan Token Ring seringkali disebut sebagai *physical star/logical ring*.



Contoh jaringan *Token Ring*.

Untuk memperluas jaringan sehingga dapat mencakup sistem lainnya, MSAU memiliki dua port tambahan—*Ring In* (RI) dan *Ring Out* (RO). Banyak MSAU dapat dihubungkan dengan menghubungkan *interface* RO dari satu MSAU ke RI MSAU lainnya. Token yang dilewatkan oleh sistem pada jaringan Token Ring memiliki panjang 3 *byte*.

Pada setiap jaringan Token Ring, satu sistem didesain sebagai *Active Monitor* yang mengawasi ring dari kesalahan dan keadaan abnormal, seperti frame data yang secara kontinyu mengelilingi ring. *Fault tolerance* dapat dicapai dengan menggunakan metode yang disebut *beaconing*. Pada metode ini, sistem yang mendeteksi adanya fault akan mengirim frame khusus, dan jaringan (melalui MSAU) akan melewati stasiun atau port yang *error* tersebut.

Fiber Distributed Data Interface

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, FDDI juga menggunakan metode *token passing* untuk mengirimkan data melalui jaringan. Jaringan FDDI menggunakan kabel *fiber optic* sehingga dapat menjangkau jarak yang jauh, bahkan jarak antarperangkat bisa mencapai 2 km. FDDI juga ada yang menggunakan kabel tembaga yang dikenal sebagai CDDI-*Copper Distributed Data Interface*.

FDDI terkenal dengan *fault tolerance*-nya. Data mengalir melalui dua ring, dengan arah yang berbeda. Ring bagian luar merupakan ring primer dan di sinilah data biasanya dikirimkan. Ring bagian dalam berada dalam keadaan tidak aktif sampai terjadi kesalahan jaringan. Jika terjadi suatu kesalahan, maka jaringan akan mengonfigurasi dirinya sendiri untuk mengatasi kesalahan tersebut.

Sistem yang dapat dihubungkan ke jaringan FDDI mencapai empat jenis. Perangkat utama adalah hub yang disebut *concentrator*. Ketika concentrator dihubungkan ke kedua ring, ia disebut sebagai *Dual Attachment Concentrator*. Ketika hub hanya dihubungkan ke ring bagian luar, ia disebut *Single Attachment Concentrator*. Stasiun akhir yang terhubung ke kedua ring disebut *Dual Attachment Station*, sementara yang hanya terhubung ke ring primer disebut *Single Attachment Station*. Ingatlah bahwa perangkat yang *single attached* dapat dimatikan tanpa mempengaruhi jaringan, tetapi tidak demikian halnya dengan yang *dual-attached*.

Sekian dulu untuk artikel kali. Pada artikel berikutnya, kita akan membahas Ethernet secara lebih mendetail. Sampai jumpa bulan depan dan sukses selalu. ■

Awas Kesetrum! Berkomunikasi Menggunakan Listrik

Hayri

Berkomunikasi menggunakan cahaya sudah, gelombang radio dan *microwave* sudah sering, kini saatnya untuk mencoba melewatkan data Anda lewat tegangan listrik. Perubahan baru mungkin akan segera datang dengan adanya teknologi ini.

Media komunikasi, khususnya komunikasi data, memang berkembang lumayan pesat juga seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi dan penggunaan perangkat komputer. Teknologi komputer yang semakin memudahkan pekerjaan manusia, membuat manusia semakin ingin terus bergantung saja pada mesin yang satu ini. Ketergantungan semakin besar, maka semakin giat pula para peneliti menciptakan inovasi-inovasi yang dapat melayani ketergantungan tersebut.

Hal ini juga terjadi pada dunia komunikasi data. Jika dulu komunikasi data hanya bisa terjadi di kantor atau di tempat-tempat kerja, kini rasanya hampir seluruh sudut ruangan kita ingin dimungkinkan untuk dapat melakukan komunikasi data.

Mulai dari memanfaatkan seutas kabel UTP yang murah dan mudah, kemudian menggunakan bantuan serat optik media pembawa cahaya yang berkecepatan tinggi, sampai dengan yang sekarang sedang *ngetren* yaitu media gelombang radio dan microwave yang memungkinkan Anda melakukan komunikasi data secara *wireless*, sambil hilir mudik ke sana-ke mari tanpa perlu terlilit kabel. Semua itu adalah tapak demi tapak perkembangan teknologi yang memiliki satu tujuan, memanjakan Anda para penggunanya.

Setelah teknologi wireless LAN yang kini sedang hangat-hangatnya diperbincangkan di mana-mana, mungkin akan ada satu lagi teknologi yang juga akan menjadi bahan pembicaraan yang hangat beberapa tahun mendatang, meski tidak lagi tergolong sebagai teknologi baru. Teknologi ini mungkin akan membawa perubahan besar dalam gaya hidup Anda dan juga keluarga Anda, yang mungkin akan semakin manja. Teknologi ini adalah *Power-Line Networking* atau jika diterjemahkan secara bebas adalah teknologi jaringan melalui media jalur listrik. Mungkin Anda akan bertanya-tanya, untuk apa teknologi seperti itu *kan* sudah ada Wi-Fi yang memungkinkan Anda terkoneksi tanpa terikat tempat dan lilitan kabel?

Seperti Anda ketahui, saat ini hampir tidak ada ruangan di rumah Anda yang tidak dijangkau oleh jalur listrik. Di sudut manapun di rumah mungkin Anda akan menemukan paling tidak satu buah soket listrik. Jadi, sebenarnya jangkauan teknologi ini sebenarnya dapat lebih luas daripada teknologi Wi-Fi yang sekarang ada. Jika saat ini soket listrik tersebut hanya berguna untuk menyalakan perangkat-perangkat listrik, beberapa tahun lagi mungkin Anda akan menggunakannya untuk melakukan koneksi ke Internet ataupun hanya sekadar melakukan sharing file dengan rekan Anda di ruangan sebelah.

Apa *sih Power-Line Networking* itu? Apa untungnya jika Anda menggunakannya? Apakah berbahaya jika digunakan, mengingat media yang digunakan adalah listrik bertegangan cukup tinggi? Bagaimana cara kerja teknologi ini? Semua itu mungkin penggalan-penggalan pertanyaan yang ada di pikiran Anda saat ini. Marilah kita belajar bersama-sama menjawab pertanyaan yang masih mengganjal tentang teknologi Power-Line Networking ini.

Apakah Power-Line Networking itu?

Jika menyebut kata Wi-Fi, yang ada di benak Anda tentu sebuah sistem koneksi jaringan yang menggunakan sebuah media koneksi gelombang *microwave*, sehingga Anda tidak perlu menarik kabel-kabel baru untuk membangun sebuah koneksi atau sebuah jaringan.

Tujuan utama dari teknologi Power-Line Networking ini juga sebenarnya hampir sama dengan Wi-Fi, yaitu membangun sebuah koneksi dan jaringan tanpa perlu adanya kabel-kabel baru. Hanya saja, kedua teknologi ini sangat berbeda jauh dari segi teknisnya dan sebenarnya teknologi Power-Line Networking ini juga masih membutuhkan pertolongan seutas kabel, bukan kabel UTP atau telepon yang ditarik secara sengaja melainkan seutas kabel listrik yang memang telah ada sejak rumah Anda dibangun.

Sesuai dengan namanya, Power-Line Networking menggunakan media listrik sebagai lalu-lintas data. Listrik di sini bukanlah listrik arus lemah dan bertegangan rendah seperti yang ada di kelistrikan perangkat komputer atau elektronik. Media listrik yang digunakan pada teknologi ini adalah listrik dengan arus kuat dan tegangan tinggi yang biasa digunakan di rumah-rumah. Biasanya di rumah-rumah di Indonesia, listrik tersebut bertegangan 220 Volt (kebanyakan 110 Volt di luar negeri) yang biasa Anda gunakan sehari-hari untuk mengaktifkan perangkat listrik di rumah seperti kulkas, televisi, AC, dan sebagainya.

Bagaimana asal mulanya teknologi ini?

Sebenarnya teknologi ini tidak tergolong barang baru karena telah ada lebih dari satu dekade yang lalu. Perusahaan-perusahaan seperti IBM dan x10 telah lama menggunakan teknologi kabel listrik ini untuk mendesain jaringan sistem rumah otomatis, seperti saklar lampu *remote*, perangkat rumah tangga yang dapat diaktifkan dari jauh, dan semuanya yang berhubungan dengan jalur-jalur listrik. Bahkan perangkat ciptaan Phonex telah lama digunakan untuk membawa sinyal telepon melalui jalur listrik.

Namun, penggunaan teknologi ini pada

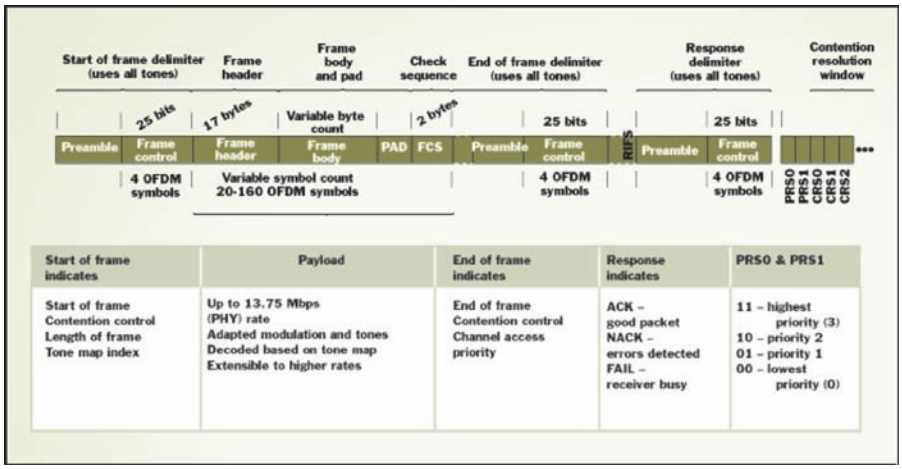
industri komputer masih tergolong baru karena tidak adanya standardisasi industri yang mengatur masalah komunikasi data. Hingga akhirnya sebuah organisasi yang memfokuskan diri untuk perkembangan teknologi ini, *HomePlug Powerline Alliance*, membuat standar yang diberi nama HomePlug 1.0.

Sebenarnya ada dua metode besar yang mengawali terciptanya standardisasi ini. Metode-metode ini diciptakan oleh dua produsen perangkat komunikasi, yaitu Intellon dan Intelogis. Intelogis lebih dulu menciptakan teknologi Power-Line Networking dengan menggunakan sistem *Frequency-shift keying* (FSK) untuk mengirim dan menerima data dalam sebuah jalur listrik.

Sistem FSK menggunakan dua buah kanal frekuensi untuk menciptakan lalu-lintas data antara perangkat satu dengan lainnya. Satu kanal untuk membawa data digital bernilai 1 dan kanal yang lainnya membawa data digital berupa nilai 0. Frekuensi yang digunakan pada sistem ini adalah frekuensi *narrow band,* di mana hanya berada sedikit di atas dari sinyal-sinyal *noise*.

Dengan adanya karakteristik seperti ini, teknologi ini menjadi kurang reliabel karena sedikit saja ada noise atau gangguan pada jalur listrik, maka performa dari jaringan data menjadi menurun, bahkan putus. Satu lagi yang cukup mengganjal adalah teknologi ini hanya dapat digunakan pada listrik berspesifikasi 110 Volt. Akan sangat sulit bagi lokasi-lokasi yang menggunakan spesifikasi listrik 220 Volt.

Metode kedua yang digunakan oleh Intellon adalah metode yang sekarang dijadikan sebagai standar Homeplug 1.0. Intellon memberi nama untuk metodenya ini adalah *PowerPacket*. Teknologinya ini tidak menggunakan sistem modulasi FSK, melainkan menggunakan OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) yang telah dimodifikasi dengan penambahan *Forward Error Control* (FEC). Teknologi ini biasanya digunakan pada modem-modem DSL. Karena teknologi Power-Packet-lah yang akhirnya digunakan sebagai standar, maka teknologi inilah yang akan kita bahas lebih detail.



Format *frame* pada komunikasi Power-Line Networking.

Bagaimana teknologi PowerPacket Intellon bekerja?

Jika dipikir lagi dengan menggunakan segelintir teori kelistrikan yang kita miliki, jalur listrik adalah jalur yang kasar untuk digunakan berkomunikasi. Dengan berbagai *noise*, kejutan-kejutan frekuensi dan amplitudo signalnya, dan lain sebagainya. Tentu tidak akan mungkin dapat membawa data digital dengan baik, pastilah akan banyak masalah. Tetapi jangan takut, standardisasi HomePlug 1.0 Power-Packet telah mengaturnya semua.

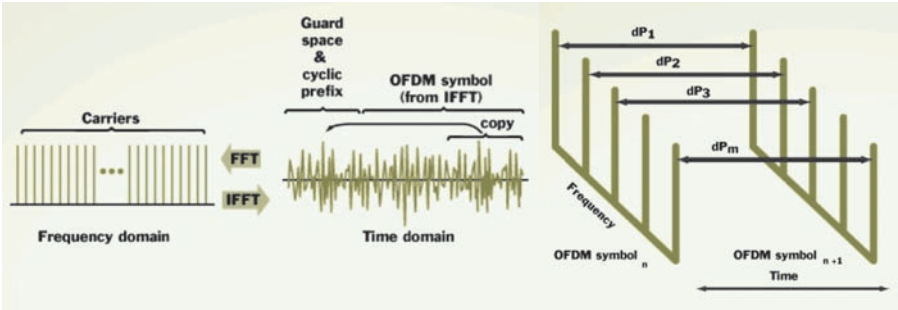
Media-media komunikasi data seperti media Ethernet, Wi-Fi, dan banyak lagi tentu memiliki ciri khasnya masing-masing. Yang biasanya menjadi ciri khas dari suatu media adalah pada *layer Physical* (PHY) dan layer *Media Access Control*-nya (MAC) karena sebenarnya pada layer-layer inilah mereka bervariasi, sedangkan pada layer yang di atasnya, tidak begitu banyak berbeda dengan yang lain.

Pada masing-masing layer ini terdapat teknik dan protokol yang khas pula dalam mengatur agar lalu-lintas data dapat terjadi dengan lancar. Physical layer biasanya mengatur permasalahan media secara fisiknya, seperti *cabling,* frekuensi, kelistrikan, dan sebagainya. Sedangkan layer MAC banyak berkutat di seputar sistem pengaturan akses-akses media agar komunikasi berjalan lancar.

Seperti telah dijelaskan di atas, pada spesifikasi Homeplug 1.0 atau teknologi PowerPacket ini digunakan sistem modulasi OFDM untuk membawa data digital menggunakan sebuah layer Physical jalur listrik yang kasar. OFDM merupakan varian dari teknologi modulasi *Frequency Division Multiplexing* yang bekerja dengan cara membagi-bagi sebuah jalur komunikasi menjadi banyak kanal-kanal frekuensi. Kemudian kanal-kanal tersebut digunakan untuk membawa data secara bersama dan berubah bentuk menjadi sebuah *bandwidth* untuk transfer data.

OFDM pada PowerPacket juga bekerja dengan cara seperti itu. Modulasi ini membagi-bagi jalur listrik yang ada menjadi sebuah *range* frekuensi yang akan digunakan untuk melalui data. Range frekuensi yang digunakan adalah mulai dari 4,3 MHz sampai 20,9 MHz. Range frekuensi ini kemudian dipecah lagi menjadi 84 kanal frekuensi yang digunakan sebagai pembawa data.

OFDM melakukan pengiriman dan penerimaan data menggunakan beberapa kanal frekuensi tersebut saja, tidak semuanya. Jadi ada kanal-kanal cadangan yang *stand by*. Hal ini bertujuan untuk memungkinkan pengguna melakukan *upgrade bandwidth* jika sewaktu-waktu memang diperlukan. Selain itu, jika ada noise atau kejutan listrik yang mengganggu salah satu frekuensi-frekuensi yang sedang digunakan, maka sistem PowerPacket dapat mendeteksinya dan memindahkan jalur komunikasi ke kanal lain. Sistem *switching* ini bernama *rate-adaptive*. Dengan system rate-adaptive ini, Anda akan dapat menikmati komunikasi data melalui jalur listrik sama nikmatnya seperti menggunakan media Ethernet biasa. Sistem *Forward Error Control* dan *Automatic Repeat Request*



Modulasi OFDM merupakan salah satu kunci utama dalam teknologi ini.

(ARQ) menjamin komunikasi Anda tetap lancar tanpa kehilangan data di tengah jalan.

Untuk layer Media Access Control-nya teknologi PowerPacket menggunakan protokol CSMA/CA (*Carrier Sense Media Access/ Collision Avoidance*) dengan beberapa fitur-fitur tambahan yang akan menjamin adilnya penggunaan media dan rendahnya latensi pada saat pengontrolan. Protokol CSMA/CA ini mengharuskan sebuah perangkat untuk melakukan transmisi data secara *burst* (cangat cepat banyak dan dalam waktu singkat) karena setiap perangkat hanya memiliki kesempatan melakukan transmisi pada saat perangkat tersebut memiliki data untuk dikirim. Ketika data selesai dikirim, maka transmitter dari perangkat tersebut akan dinonaktifkan dan harus berada dalam mode *receive* (menerima) data. Setelah melalui dua layer ini, proses selanjutnya tidak akan jauh berbeda dengan media-media lain.

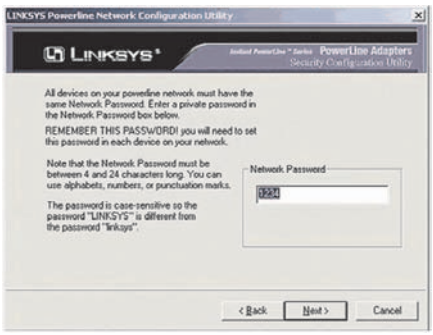
Berapa hebat performa jaringan dengan teknologi ini?

Saat ini teknologi PowerPacket untuk Power-Line Networking mampu memberikan Anda kecepatan transfer 14 Mbps, di mana kecepatan tersebut tentunya lebih hebat daripada media Wi-Fi (802.11b) atau media kabel telepon. Namun, kecepatan ini masih terasa kurang untuk kebutuhan Anda di masa yang akan datang seperti misalnya Anda ingin melakukan *audio streaming*, VOIP, dan sebagainya.

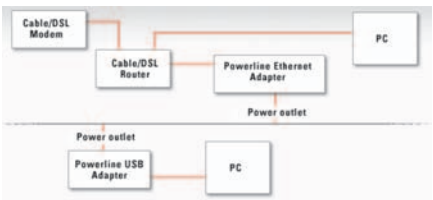
Kecepatan lebih tinggi pasti merupakan suatu kewajiban nantinya. Namun jangan khawatir, Intellon dengan OFDM-nya yang tinggi skalabilitasnya terus berkembang dan berkembang hingga dapat diprediksikan koneksi Power-Line Networking ini dapat melayani Anda dengan kecepatan 100 Mbps nantinya.

Selain dari kecepatannya yang cukup tinggi, teknologi Power-Line Networking ini juga akan menjawab masalah jarak yang ada pada teknologi Wi-Fi atau Ethernet saat ini. Jika Wi-Fi hanya mampu menjangkau pengguna dalam area kurang lebih 30 meter, dan kabel-kabel UTP bisa melayani Anda dalam jarak 100 meter, teknologi Power-Line Networking dapat melayani Anda dalam jarak hingga 300 meter melalui media kabel listrik. Kemampuan ini tentu dapat sedikit mengurangi masalah pemasangan jaringan pada gedung-

	Kelebihan	Kelemahan	Perkiraan Jarak	Perkiraan Kecepatan
Ethernet	● Sangat murah implementasinya ● Hampir terdapat di setiap PC ● Produsennya sangat banyak	● Perlu cabling baru ● Jaringan yang besar memerlukan hub atau switch	100 meter per segmen	100/10 Mbps
Power-Line	● Menggunakan kabel listrik yang sudah ada ● Sudah dilengkapi enkripsi 56-bit DES	● Relatif mahal ● Lemah terhadap spike, surge, dan brownouts	300 meter	14 Mbps
Wi-Fi (802.11b)	● Relatif murah ● Cukup banyak produsennya ● Bersertifikasi WECA ● Sudah banyak terintegrasi pada notebook-notebook baru	● Kecepatannya kurang memungkinkan untuk aplikasi multimedia berat ● Tiga kanal	30 meter	11/5,5 Mbps
Wi-Fi5 (802.11a)	● Bandwidth yang cukup besat untuk melayani multiuser dan distribusi multimedia ● Delapan kanal ● Tidak banyak terintegrasi pada notebook ● Tidak ada sertifikasi	● Harga implementasi mahal ● Sedikit produsennya	15-20 meter	54/22 Mbps
Bluetooth	● Sangat murah jika terintegrasi pada PDA atau ponsel ● Penggunaannya luas ● Konsumsi daya rendah	● Throughput rendah ● Area jangkauan pendek	9 - 20 meter	1 Mbps/300 Kbps



Dengan aplikasi ini, Anda dapat menentukan password adapter Anda dan juga menemukan host-host yang terkoneksi dalam satu segmen.



Dengan menggunakan *Power-Line Networking,* Anda dapat melakukan sharing koneksi internet di sudut manapun ruangan Anda selama masih terjangkau dan ada steker listriknya. Menggunakan USB atau port Ethernet tidak ada masalah karena adapter-nya telah tersedia dalam dua jenis ini.

gedung atau rumah yang cukup luas. Apalagi dengan tidak perlu menarik kabel baru, biaya yang harus Anda keluarkan untuk menggunakan jaringan jalur listrik ini akan relatif lebih murah.

Bagaimana dengan sekuritinya?

Anda tentu khawatir karena data Anda lalu-lalang di media yang tergolong tidak aman karena dapat dengan mudah disadap. Namun jangan takut, karena teknologi ini menyediakan fitur sekuriti yang cukup dapat diandalkan. Semua adapter Power-Line Networking dilengkapi dengan enkripsi DES 56-bit *built-in* untuk sistem *password*-nya. Tetapi, mengenkripsi password saja tidak akan mencegah para penyadap 'menyantoli' jaringan Anda, bukan?

Benar, untuk itu biasanya produk-produk adapter dilengkapi dengan aplikasi enkripsi lagi untuk mengenkripsi data Anda. Biasanya aplikasi ringan ini berjenis sama untuk setiap produk adapter, hanya masing-masing vendor mengustomisasi lagi aplikasi ini sesuai dengan keinginan mereka.

Pertama-tama aplikasi yang berbasis Windows ini akan memberikan Anda pertanyaan untuk men-*setting* password. Password ini kemudian diprogram ke dalam adapter yang terkoneksi langsung dengan PC. Setelah password selesai diset, aplikasi tersebut kemudian akan melakukan *scanning* terhadap jalur koneksi di mana ia terkoneksi.

Dalam proses scanning ini, aplikasi ini akan mendeteksi adapter-adapter lain yang terkoneksi dalam satu jaringan. Apabila ditemukan adapter yang menggunakan password yang sama, maka MAC address adapter-adapter tersebut disimpan bersama dengan password-nya. Jadi yang bisa terkoneksi ke jaringan tersebut hanyalah adapter yang memiliki password yang sama.

Bagaimana instalasi Power-Line Networking?

Anda dapat membuat jaringan Power-Line hanya dengan menancapkan dan menjalankannya (*plug and play*), semudah memasang Ethernet card pada PC. Namun Anda jangan terkecoh mendengar kata plug and play, karena jaringan ini masih memerlukan bantuan Anda untuk di-setting agar berjalan sesuai keinginan.

Power -Line adaptor disediakan dalam dua jenis, yaitu yang ber-*interface* USB atau menggunakan port Ethernet. Mau *sharing* Internet ataupun hanya sekadar membagi pakai printer Anda dengan teman, hanya tinggal tancapkan saja adapter ke steker listrik dan sambungkan ke perangkat Anda. Pengaturannya juga tidak terlalu rumit, namun ada yang harus Anda perhatikan. Pertama-tama pastikan bahwa adapter Anda berlogo HomePlug 14 Mbps Certified.

Dengan adanya logo ini, maka perangkat tersebut dibuat dengan standar yang telah baku dan dengan kompatibilitas yang terjamin. Selanjutnya pastikan PC atau perangkat komputer Anda memiliki port Ethernet atau USB yang kosong agar dapat digunakan. Setelah itu pastikan juga steker listrik yang Anda gunakan tidak dilengkapi dengan pelindung kejutan listrik, karena dengan adanya perangkat ini data Anda akan 'dipereteli' karena dianggap gangguan listrik. Jika Anda sudah memenuhi semua trik di atas, mungkin Anda akan dapat langsung berkomunikasi via jaringan listrik Anda.

Apakah ada keterbatasan pada teknologi ini?

Tidak ada gading yang tak retak, teknologi HomePlug ini pun memiliki kelemahan dalam kerjanya. Kelemahan pertama adalah sulitnya memprediksi jarak yang sebenarnya. Hal ini menjadi masalah karena ketika Anda memprediksikan jarak dari ruangan satu ke ruangan lain, sebenarnya jarak tersebut bukanlah jarak dari jalur listrik yang ada. Bisa jadi jalur listrik dibuat berkelok-kelok sehingga jaraknya lebih jauh dari yang sebenarnya. Selain itu, pengguna Linux atau MacOs hanya dapat menggunakan adapter ini, tetapi tidak dapat melakukan pengontrolan adapter karena tidak tersedianya aplikasi pengaturan untuk operating system ini.

Anda juga harus berhati-hati dalam memilih steker listrik karena percabangan steker, penambahan kabel ekstensi, atau peredam kejutan listrik pada steker akan mengurangi kualitas koneksinya. Usahakan agar selalu menggunakan steker listrik yang benar-benar bebas dari percabangan dan fasilitas peredam kejutan.

Media Baru Solusi Baru

Bagi Anda yang sedang menunggu-nunggu solusi baru dalam berkomunikasi data, mungkin sebentar lagi media baru ini akan banyak beredar di pasaran dan siap untuk dipakai. Media baru ini diharapkan agar penggunanya bisa mendapatkan koneksi di sudut manapun Anda suka di sebuah ruangan. Tidak seperti *wireless* yang jangkauannya banyak dibatasi oleh ruangan, media Power-Line ini diharapkan dapat menghapuskan masalah-masalah yang ada pada Wi-Fi, namun tetap masih memungkinkan Anda mendapatkan koneksi di sudut ruangan manapun.

Memang teknologi ini tidak membebaskan Anda dari lilitan kabel, namun dengan tersedianya koneksi di sudut ruangan manapun, pergerakan Anda juga sama fleksibelnya dengan menggunakan Wi-Fi. Ini merupakan sebuah solusi baru bagi masalah koneksi yang ada selama ini. Siap-siaplah menyambutnya! ■

Administrasi Proses Linux

Gunung Sarjono

Pada Linux, kumpulan program yang sedang berjalan dianggap sebagai suatu proses. Untuk menjaga Linux tetap prima, Anda harus mengatur proses tersebut.

Proses daemon biasanya dijalankan oleh init ketika *booting*. Anda dapat mengontrol daemon mana yang akan dijalankan dengan mengonfigurasi /etc/inittab dan konfigurasi runlevel dan *script* pada direktori /etc/rc.d. Kecuali proses daemon, semua proses yang Anda jalankan disebut proses *user* atau proses interaktif. Anda menjalankan proses interaktif melalui *shell*. Setiap shell standar menyediakan baris perintah di mana user memasukkan nama program. Ketika user memasukkan nama program yang valid, shell meng-*copy* dirinya sendiri sebagai proses baru dan menggantikan proses tersebut dengan nama program dari baris perintah. Dengan kata lain, shell menjalankan program tersebut sebagai proses lain.

Jika diingat kembali, pada edisi April 2002 kita telah melihat bagaimana administrasi proses dengan menggunakan ps, top, pstree, kill, killall, dan renice. Kali ini kita akan melihat bagaimana pengaturan proses dengan vmstat, uptime, syslog, tail, at, dan cron. Bagi Anda yang belum sempat membaca artikel pada edisi April tersebut, tidak perlu merasa khawatir karena kami memberikan rangkumannya pada tabel.

Bagaimana Memonitor Beban Proses dan Sistem?

Memonitor proses sistem setiap waktu merupakan hal yang sangat penting bagi seorang system administrator. Pada Red Hat Linux, Anda dapat menggunakan beberapa *tool* untuk membantu dalam memonitor proses.

free

free menampilkan informasi penggunaan memory. Karena free secara *default* hanya menampilkan informasi penggunaan memori sekali, maka *utility* hanya cocok untuk monitoring jangka pendek. Walaupun free dapat menampilkan informasi penggunaan memory secara berulang-ulang (dengan menggunakan *option* -s), hasilnya tergulung (*scroll*) sehingga akan terasa sulit untuk melihat perubahan penggunaan memory.

vmstat

Jika free hanya menampilkan informasi yang berhubungan dengan memory, maka *vmstat* melakukan lebih dari itu. vmstat menyediakan informasi mengenai proses, memory, I/O, dan aktivitas CPU. Ketika Anda menjalankan utility ini tanpa argumen apapun, ia akan memberikan *output* seperti yang tampak pada kotak keterangan. Jika Anda ingin vmstat meng-*update* informasi secara otomatis, gunakan vmstat nsec, di mana nsec adalah waktu tunda (dalam detik) sebelum *update* berikutnya.

uptime

Untuk mendapatkan statistik beban sistem secara cepat, jalankan *uptime*. Utility ini menunjukkan waktu sistem saat ini, lamanya sistem *up* sejak *reboot* terakhir, banyaknya user yang aktif, dan tiga angka *load-average*. Load average merupakan jumlah rata-rata proses yang siap dijalankan dalam 1, 5, dan 15 menit terakhir.

Bagaimana Me-log Proses?

Catatan (*log*) proses merupakan sahabat para system administrator. File log seringkali memberikan banyak petunjuk tentang apa yang terjadi pada suatu proses. *Software server* populer—sendmail, Apache, dan sebagainya—menulis log. Beberapa menuliskan file log-nya sendiri, sementara yang lain menggunakan fasilitas yang disebut syslog, yaitu fasilitas *logging* yang disediakan oleh daemon syslogd. Biasanya, syslogd dijalankan oleh init pada run level 3 (*multiuser*). syslog menyediakan logging yang tersentralisasi untuk proses yang ingin menulis log.

Mengonfigurasi syslog

Pada kebanyakan sistem, syslog biasanya sudah terkonfigurasi. Secara *default*, Red Hat Linux menginstal syslogd dan file konfigurasinya (/etc/syslog.conf). Contoh konfigurasi syslogd dapat Anda lihat pada kotak keterangan.

File konfigurasinya cukup sederhana. Baris yang kosong dan yang diawali dengan # diabaikan. Struktur konfigurasi syslog adalah sebagai berikut:

```
facility.priority
destination
```

Di mana *facility* dapat salah satu dari keyword berikut: auth, authpriv, cron, daemon, kern, lpr, mail, news, syslog, user, uucp, dan local0 sampai local7. *priority* dapat salah satu dari keyword

Utility untuk Administrasi Proses Linux

Fungsi	Nama utility	Deskripsi
Memonitor dan mengontrol proses	ps	Singkatan dari process status, merupakan utility untuk mendapatkan semua informasi proses yang sedang berjalan.
	pstree	Menampilkan proses yang sedang berjalan dan struktur tree-nya.
	kill	Menghentikan jalannya proses dengan PID (Process ID) sebagai argumen.
	killall	Mirip dengan kill, hanya saja killall menggunakan nama program sebagai argumen.
	renice	
Memonitor beban proses dan sistem	top	Utility yang tidak berbeda dengan ps, tetapi top biasanya dijalankan satu layar penuh dan meng-update informasi proses secara real time.

berikut: debug, info, notice, warning, err, crit, alert, emerg, dan none. Anda dapat menggunakan * sebagai wildcard untuk facility atau priority yang menandakan semua facility atau priority. Anda dapat menggunakan beberapa facility dengan priority yang sama dalam satu baris (dipisahkan dengan koma). Sebagai contoh:

```
uucp,news.crit /var/log/
spooler
```

Menunjukkan bahwa entri log (seringkali disebut *messsage*) dengan priority critical (crit) dari facility uucp dan news (program server uucp dan news) dituliskan ke file /var/log/spooler. Anda juga dapat menggunakan daftar facility. priority yang dipisahkan dengan titik koma untuk menunjukkan satu destination yang sama. Sebagai contoh:

```
*.info;mail.none;authpriv.none;
cron.none /var/log/messages
```

Menunjukkan bahwa entri log yang informatif (info) dari semua facility dituliskan ke file /var/log/messages, kecuali untuk facility mail dan authpriv. Secara *default*, syslogd menuliskan log ke direktori /var/log.

Bagaimana Memonitor Log?

Jika Anda mengalami masalah dengan suatu proses, selidiki apakah proses tersebut menulis file *log*. Jika proses tersebut menuliskan file log-nya sendiri atau menggunakan syslog, Anda dapat memonitor file log ketika proses berjalan, dengan menggunakan tail, yang memungkinkan Anda untuk memonitor file log dengan menampilkan bagian akhir file tersebut. Sebagai contoh, untuk memonitor file /var/log/messages, jalankan perintah berikut:

```
tail -f /var/log/messages
```

Perintah tersebut memungkinkan Anda untuk melihat file begitu entri baru dituliskan ke file. Anda dapat membatasi jumlah baris yang ingin ditampilkan dengan menggunakan option —line x. Sebagai contoh, untuk menampilkan tiga baris terakhir file /var/log/messages, jalankan perintah berikut:

```
tail -f —line 3 /var/log/
messages
```

Pada sistem yang sangat aktif file log syslogd dapat bertambah besar. Oleh karena itu, Anda perlu merotasi file log Anda dengan menggunakan *logrotate*. Secara default, paket RPM untuk syslogd menginstal file konfigurasi logrotate bernama syslog pada direktori /etc/logrotate.d. logrotate akan merotasi file log setiap minggu dan juga menyimpan *back-up* file log sebelumnya.

Bagaimana Menjadwal Proses?

Sama seperti semua program Unix dan juga variannya, Red Hat Linux menyediakan dua fasilitas penjadwalan yang sering digunakan.

at

Utility ini memungkinkan Anda untuk mengantri perintah yang akan dijalankan nanti. Sebagai contoh, untuk menjalankan *disk usage summary generator* bernama du pada jam 21:00, jalankan at sebagai berikut:

```
at 21:00
```

Tip

■ Cara yang lebih baik adalah menjalankan *free* dengan menggunakan perintah *watch*. Sebagai contoh, untuk menampilkan informasi penggunaan memori setiap dua detik, gunakan perintah berikut:

```
watch free
```

Anda dapat mengatur waktu tunda antar-*update* dengan menggunakan *option* -n, dan dapat juga menyorot perubahan yang terjadi antar-update dengan menggunakan option -d, seperti contoh perintah berikut:

```
watch -n 1 -d free
```

Untuk informasi selengkapnya, silakan lihat di halaman man watch. Perintah watch akan terus berjalan sampai Anda menekan tombol Ctrl-C. Pastikan Anda mengingat watch karena ia dapat berguna pada berbagai situasi.

Perintah tersebut akan menampilkan prompt at>, di mana Anda dapat memasukkan perintah du sebagai berikut:

```
warning: commands will be
executed using (in order) a)
$SHELL b) login shell c) /
bin/sh
at> du -a > /tmp/du.out
```

Pada perintah di atas, output du dituliskan ke suatu file. Setelah Anda memasukkan perintah tersebut, at kembali menampilkan prompt. Anda dapat menekan Ctrl-D untuk keluar.

Contoh output vmstat

```
procs                  memory    swap         io          system      cpu
 r  b  w   swpd  free  buff  cache  si  so    bi    bo   in    cs  us  sy  id
 1  0  0   1908  3180   676  64824   0   5   364    79  575   385  12   4  84
```

Berikut adalah penjelasan dari hasil output vmstat di atas:

- **procs.** Menunjukkan jumlah proses yang menunggu untuk dijalankan (r - *run time*), yang diblokir (b - *blocked*), dan dipindah (s - *swapped*).
- **memory.** Menunjukkan jumlah *swap*, *free*, dan *buffer*, dan *cache memory*.
- **swap.** Menunjukkan jumlah memory yang dipindah ke disk (si) dan jumlah memory yang dipindah dari disk (so).
- **io.** Menunjukkan jumlah block per detik yang dikirim (bi) dan diterima (bo) ke dan dari perangkat.
- **system.** Menunjukkan jumlah *interrupt* (in) dan *context switches* (cs) per detik.
- **cpu.** Menunjukkan persentase total waktu CPU yang dinyatakan dalam waktu user (us), system (sy), dan idle (id).

Ketika keluar Anda akan melihat pesan berikut:

```
at> <EOT>
job 1 at 2003-12-18 21:00
```

Hal ini berarti bahwa at telah menjadwalkan du -a > /tmp/du.out agar dijalankan oleh daemon at (atd) pada pukul 21:00, 18 Desember 2003. Anda dapat menggunakan berbagai macam format waktu. Sebagai contoh, 21:00 dapat dituliskan 9:00 pm. Anda juga dapat menambahkan tanggal. Sebagai contoh, 9:00 pm dec 18, 10 am + 7 days, 12:20 pm *tommorow*, *midnight*, dan *noon*.

Untuk memeriksa apakah proses tersebut terdapat pada antrian, jalankan perintah atq, yang akan menampilkan proses yang dijadwalkan pada antrian. Semua proses yang dijadwalkan disimpan pada direktori /var/spool/at. Jika ingin menghentikan proses yang telah terjadwal, Anda dapat menjalankan perintah atrm untuk menghapus proses tersebut. Untuk menghapus proses dengan atrm, Anda perlu tahu nomor antrian proses tersebut. Untuk menghapus proses, gunakan perintah atrm job#. Sebagai contoh, untuk menghapus proses 1, jalankan atrm 1.

Proses yang telah terjadwal dijalankan melalui daemon atd, yang dijalankan oleh init pada run level 3 (*multi-user*). Jika Anda ingin membatasi penggunaan at, buat file /etc/at.allow dan masukkan daftar user yang diperbolehkan untuk menggunakannya. Masukkan satu nama user per baris. User yang tidak tercantum pada file ini tidak diperbolehkan untuk menggunakan at. Di lain pihak, jika Anda hanya ingin memblokir beberapa user, buat file /etc/at.deny. Semua user yang tercantum pada file ini tidak diperbolehkan untuk mengakses at.

Walaupun at menyediakan penjadwalan proses, utility bernama cron lebih sering digunakan, karena cron menawarkan cara yang lebih terstruktur dalam membuat penjadwalan proses yang tak perlu diawasi dan berlangsung secara berulang-ulang.

Contoh Konfigurasi syslogd

```
# Log all kernel messages to the console.
# Logging much else clutters up the screen.
#kern.*                                 /dev/console

# Log anything (except mail) of level info or higher.
# Don't log private authentication messages!
*.info;mail.none;authpriv.none;cron.none  /var/log/messages

# The authpriv file has restricted access.
authpriv.*                              /var/log/secure

# Log all the mail messages in one place.
mail.*                                  /var/log/maillog

# Log cron stuff
cron.*                                  /var/log/cron

# Everybody gets emergency messages
*.emerg                                 *

# Save news errors of level crit and higher in a special
file.
uucp,news.crit                          /var/log/spooler

# Save boot messages also to boot.log
local7.*                                /var/log/boot.log
```

Tip

■ Jika Anda adalah *user root*, Anda dapat memeriksa file pada direktori /var/spool/at untuk melihat perintah yang akan dijalankan.

cron

Banyak proses yang tak perlu diawasi dijalankan secara reguler. Sebagai contoh, untuk merotasi file log yang dibuat oleh syslogd, atau untuk menghapus file lama dari direktori /tmp, Anda perlu menjalan proses tersebut setiap hari atau setiap minggu. Dengan cron, Anda dapat membuat penjadwalan proses yang berulang-ulang.

cron meliputi daemon crond, yang dijalankan oleh init. daemon tersebut membaca jadwal proses dari file /etc/crontab dan dari file yang terdapat pada direktori /var/lspool/cron. Direktori ini digunakan untuk menyimpan file jadwal (seringkali disebut crontab atau *cron table*). Sebagai superuser, Anda dapat membuat file /etc/cron.allow yang berisi daftar user yang diperbolehkan untuk menjalankan cron. Anda juga dapat memblokir akses ke cron dengan memasukkan nama user pada file /etc/cron.deny. Kedua file tersebut menggunakan format satu nama per baris.

User yang diperbolehkan untuk menjalankan cron dapat menggunakan crontab untuk membuat jadwal proses. Sebagai contoh, user tersebut dapat menjalankan crontab -e untuk membuat dan mengedit entri tugas cronjob. Adapun spesifikasi cron job adalah sebagai berikut:

```
minute(s) hour(s) day(s)
month weekday username
command argument(s)
```

Untuk setiap field pada tabel, Anda dapat menggunakan * sebagai *wildcard*. Berikut adalah contoh cron job:

```
01 * * * * gunung /usr/bin/
vncviewer
```

Perintah di atas menunjukkan bahwa /usr/bin/vncviewer dijalankan pada menit pertama setiap jam, setiap hari, setiap bulan, dan setiap *weekday*. Perintah tersebut akan dijalankan sebagai

user gunung. Untuk menjalankan perintah tersebut setiap sepuluh menit, Anda dapat membuat cron job berikut:

```
0,10,20,30,40,50 * * * *
gunung /usr/bin/vncviewer
```

Untuk menjalankan perintah tersebut sekali sebulan, buat cron job sebagai berikut:

```
01 1 1 * * gunung /usr/bin/
vncviewer
```

Di sini, *script* akan dijalankan pukul 1:01 pada hari pertama setiap bulan. Untuk mengetahui cron job default dapat Anda lihat pada file /etc/crontab, yang memuat beberapa entri cron job. cron job tersebut digunakan untuk menjalankan script run-parts pada direktori /usr/bin. Script ini dijalankan setiap jam, setiap hari, setiap waktu, dan setiap bulan dengan menggunakan empat cron job. Ia menggunakan nama direktori sebagai argumen dan menjalankan semua script atau program yang terdapat pada direktori tersebut.

Format file /etc/crontab sedikit berbeda dengan file crontab user. Ia menyertakan field *user id*, yang menunjukkan di bawah user id mana perintah yang bersangkutan dijalankan. Field user id merupakan field keenam yang dituliskan sebelum field *command*.

cron job pertama pada tabel menyatakan bahwa script run-parts harus dijalankan pada menit pertama setiap jam dan diberi argumen /etc/cron.hourly. Karena script menjalankan semua file pada direktori ini, seluruh proses akan berjalan efektif jika semua file pada direktori /etc/cron.hourly telah diset sebagai cron job. Trik ini memungkinkan Anda untuk meletakkan file baru pada direktori /etc/cron.hourly dan secara otomatis dijalankan setiap jam. Hal ini mempermudah pembuatan cron job tanpa harus mengonfigur entri cron. Hal yang sama juga berlaku untuk ketiga entri cron job lainnya, di mana Anda dapat menjalankan program setiap hari, setiap minggu, atau setiap bulan.

Sebagai contoh, misalkan Anda ingin menyinkronisasi waktu sistem Anda dengan *time server* setiap hari. Anda memutuskan untuk menggunakan rdate untuk mengeset waktu melalui Internet. Perintah yang dijalankan adalah:

```
/usr/bin/rdate -s
time.server.host.tld
```

Karena /etc/crontab default berisi entri cron yang memungkinkan Anda tinggal memasukkan script atau program ke dalam direktori /etc/cron.daily, Anda dapat membuat script shell sederhana sebagai berikut dan memasukkan ke dalam direktori /etc/cron.daily:

```
#!/bin/sh
/usr/bin/rdate -s
time.server.host.tld
```

Anda cukup melakukan itu. Setiap hari pada pukul 4:02 am, script Anda akan dijalankan bersama script dan program lainnya yang terdapat pada direktori /etc/cron.daily. Seperti yang dapat Anda lihat, cron job lebih sistematis dari at, dan oleh karena itu para system administrator lebih menyukai cron daripada at. ■

Spesifikasi Waktu pada cron

Field	Deskripsi	Range
minute(s)	Satu atau beberapa menit dalam sejam. Anda dapat menggunakan sekumpulan menit dengan koma.	0-59
hour(s)	Satu atau beberapa jam dalam sehari. Anda dapat menggunakan sekumpulan jam dipisah dengan koma.	0-23*
day(s)	Satu atau beberapa hari dalam sebulan. Anda dapat menggunakan sekumpulan hari dipisah dengan koma.	1-31
month	Satu atau beberapa bulan dalam setahun. Anda dapat menggunakan sekumpulan bulan dipisah dengan koma.	1-12
weekday	Satu atau beberapa hari dalam se-minggu. Anda dapat menggunakan sekumpulan hari dipisah dengan koma.	1-7**

** 0 adalah tengah malam; ** 1 adalah Senin*

Contoh Spesifikasi Waktu pada cron

Spesifikasi Waktu	Keterangan
05 12 * * *	Jalankan setiap hari, 5 menit sesudah pukul 12 siang.
05 * * * *	Jalankan 5 menit setelah tiap jam.
15 17 1 * *	Jalankan setiap awal bulan pada pukul 5:15 PM.
45 16 * * 5	Jalankan setiap hari Jumat pada pukul 4:45 PM.
00 15 * 12 5	Jalankan setiap hari Jumat di bulan Desember pada pukul 3:00 PM.
00 8-10,13 * * *	Jalankan setiap hari pada pukul 8:00, 9:00, dan 10:00 AM serta 1:00 PM.
00 0-10/2 * * *	Jalankan setiap hari pada tengah malam, pukul 2:00, 4:00, 6:00, dan 10:00 AM.
00 19 * dec fri	Jalankan setiap hari Jumat di bulan Desember pada pukul 7:00 PM.

Contoh File /etc/crontab

```
HELL=/bin/bash
PATH=/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin
MAILTO=root
HOME=/

# run-parts
01 * * * * root run-parts /etc/cron.hourly
02 4 * * * root run-parts /etc/cron.daily
22 4 * * 0 root run-parts /etc/cron.weekly
42 4 1 * * root run-parts /etc/cron.monthly
```

SuSE Linux 9.0 Hebat, Mudah, Murah: Siapa yang Mau?

Hayri

Jika kini ada *operating system* yang lebih hebat, lebih tangguh, lebih fleksibel, lebih murah dengan tingkat *user friendly* yang sama, buat apa pilih yang lebih mahal?

Operating system, siapa yang tidak membutuhkannya. Anda hanya akan melihat bahasa-bahasa mesin saja jika tanpa ada operating system yang menemani Anda berkomputer. Operating system menjadi faktor yang sangat vital dalam berkomputer. Menggunakan operating system yang hebat sama pentingnya dengan menggunakan *hardware* yang hebat.

Namun satu hal yang perlu Anda ingat, operating system bukan hanya satu jenis saja di dunia ini. Cukup banyak tersedia pilihan operating system yang dapat Anda gunakan untuk mengoptimalkan komputer Anda. Semua menawarkan keunggulannya masing-masing. Untuk itu, ada beberapa faktor yang perlu Anda cermati dalam memilih sebuah operating system yang akan Anda gunakan. Faktor-faktor yang perlu Anda perhatikan adalah:

1. Mudah dan Stabil

Sebuah *operating system* tentu dibuat dengan tujuan mulia untuk memudahkan penggunanya dalam memanfaatkan komputer. Tanpa operating system yang mudah, Anda tidak akan mungkin menggunakan komputer dengan nyaman. Yang ada Anda hanya berpusing-pusing ria hanya untuk mengurusi operating system-nya saja. Bagaimana nasibnya pekerjaan Anda yang sebenarnya. Maka, atas dasar itulah seharusnya sebuah operating system dibuat. Mudah dalam penggunaannya, mudah dalam instalasinya, mudah dalam manajemennya, mudah dalam *troubleshooting*-nya, dan mudah untuk menerima perkembangan di masa yang akan datang, begitulah seharusnya sebuah operating system dirancang.

Selain mudah, operating system yang akan Anda gunakan juga harus stabil jalannya. Mudah saja tapi jalannya tersendat-sendat dan banyak masalah, itu juga akan memusingkan kepala Anda, bukan? Waktu dan pikiran Anda akan terkuras banyak hanya untuk mengurusi masalah-masalah operating system yang sebenarnya tidak pantas Anda urusi karena itu adalah urusan para *developer*-nya. Anda sebagai para pengguna yang mungkin sudah mengeluarkan biaya untuk operating system ini, seharusnya jangan sampai terganggu oleh ketidakstabilan operating system.

Membeli dan menggunakan operating system yang tidak stabil dapat dikatakan sebagai pemborosan uang, waktu, dan pikiran. Sangat tidak bijaksana jika Anda membeli dan menggunakan operating system yang kestabilannya jelas meragukan hanya karena masalah kebiasaan saja. Oleh sebab itu, dalam memilih operating system untuk Anda gunakan sehari-hari baik untuk pekerjaan maupun untuk sekadar hobi, usahakan agar meneliti kemudahan dan kestabilannya terlebih dahulu. Apalagi jika Anda harus keluar biaya yang tidak sedikit. Jangan beli kucing dalam karung!

2. Aman

Selain mudah dan stabil, operating system yang aman juga harus mendapatkan prioritas jika Anda memilih operating system yang akan Anda gunakan. Seperti Anda ketahui, berapa bulan belakangan ini, virus komputer semakin menggila saja hari demi hari. Keganasan virus akhir-akhir ini semakin membuat para pengguna komputer *stress* memikirkannya. Bukan saja stress memikirkan cara bagaimana mengenyahkannya dari komputer Anda, namun juga stress memikirkan data yang hilang karenanya. Stress memikirkan bagaimana menghilangkan virus-virus tersebut dari jaringan dan koneksi Internet Anda. Stress bagaimana mencegahnya agar jangan balik lagi. Virus mungkin sudah masuk dalam daftar stress hidup Anda.

Bayangkan saja dari contoh kasus ini: Beberapa bulan lalu dunia Internet dan para pengguna komputer sempat digegerkan dengan virus ganas yang menggunakan port 135 untuk beroperasi. Padahal port 135 tersebut merupakan port standar yang dibuka oleh sebuah operating system besar, biasanya digunakan untuk keperluan jaringan lokal. Port ini diklaim sebagai port yang rentan terhadap serangan dan sangat tidak disarankan untuk dibuka sampai ke tingkat Internet.

Ketika virus ini menyerang, maka banyak ISP yang melakukan inisiatif baik untuk menutup port tersebut untuk pelanggannya. Namun sesaat setelah menutupnya, banyak ISP yang mendapat komplain dari pelanggannya karena ada banyak sekali masalah komunikasi e-mail yang dialami pelanggan. Banyak yang mengeluhkan hubungan antara *mail server* pelanggan dengan *mail client* mereka tidak bisa terjalin. Komunikasi e-mail para pelanggan menjadi terganggu dengan ditutupnya port ini.

Setelah diselidiki dengan saksama, ternyata kebanyakan pelanggan yang bermasalah adalah pelanggan yang menggunakan mail server keluaran vendor yang sama dengan operating system tersebut. Dan yang sangat disesalkan, komunikasi antara mail server tersebut dengan mail client-nya menggunakan port 135 yang diklaim sangat rentan untuk dibuka ke Internet. Inilah salah satu celah yang terbilang sangat fatal dalam sebuah operating system. Berapa banyak kerugian, baik material maupun moral yang diderita oleh Anda ketika virus-virus ini sudah menghantui Anda.

Terlepas dari virus yang sangat

YaST baru pada SuSE 9.0 ini sangat memanjakan Anda para penggunanya. Pandangan masyarakan akan Linux pasti berubah jika mereka mencoba SuSE 9.0.

membuat stress, komputer Anda juga dihadapkan dengan ancaman keamanan lainnya, yaitu para *hacker* beserta kawan-kawannya. Aplikasi yang Anda instal, *service-service* yang Anda jalankan, komunikasi-komunikasi dengan dunia Internet yang Anda lakukan, semuanya merupakan celah yang dapat dimasuki oleh para pengganggu.

Perlu Anda ketahui, mungkin hampir tidak ada operating system yang tidak memiliki celah. Namun untuk menyiasati ini, pilihlah operating system dengan celah yang relatif lebih sedikit, lebih mudah ditutup, dan lebih kebal terhadap serangan. Pilihlah operating system yang menyediakan *update* dan *patch* yang lebih komplit dan mudah untuk dilakukan. Menggunakan operating system seperti ini tentu akan mengurangi sedikit masalah Anda berkomputer.

3. Fleksibel

Anda tentu ingin memiliki operating system yang dapat dengan bebas Anda atur, bukan? Kalau bisa, Anda ingin dapat mengaturnya mulai dari tampilan grafis hingga cara melakukan suatu proses menggunakan komputer Anda. Apakah ada operating system yang seperti itu? Tentu saja ada operating system yang mampu memberikan semua itu. Operating system dengan sumber terbuka (*open source*) biasanya mampu memberikan fasilitas ini karena semua kode pemrogramannya terbuka untuk Anda lihat Anda pelajari dan Anda modifikasi. Masalah fleksibilitas bukan masalah lagi dengan operating system open source.

4. Banyak Fasilitas

Selain mudah, aman, stabil, dan fleksibel, fasilitas yang dibawa oleh sebuah operating system juga sangat penting. Banyaknya aplikasi yang diberikan tentu merupakan kelebihan tersendiri untuk sebuah operating system. Anda jadi tidak perlu membeli dan membeli lagi aplikasi-aplikasi yang akan Anda gunakan untuk pekerjaan sehari-hari karena semuanya sudah disediakan oleh operating system-nya. Mulai dari pengerjaan dokumen, tabel-tabel, hingga aplikasi video editing dan servis-servis untuk keperluan pembuatan server kalau bisa sudah tersedia di operating system Anda dan sudah tinggal Anda gunakan.

Tidak hanya jumlahnya yang banyak, penggunaannya juga harus mudah. Kemudahan fasilitas-fasilitas ini tentu akan menjadi nilai tambah bagi sebuah operating system. Selain mudah aplikasi-aplikasi ini juga harus dapat melayani Anda dengan performa tinggi, tidak hanya asal-asalan.

5. Kompatibilitas Tinggi

Kompatibilitas tinggi berarti juga Anda dapat menginstal dan menggunakan operating system tersebut di mana saja tanpa terbentur oleh faktor-faktor lain, misalnya operating system lain. Bahkan operating system dengan kompatibilitas tinggi juga harus dapat bekerja sama dengan sistem lainnya, seperti misalnya tidak akan ada masalah untuk bekerja sama dengan file sistem lain seperti dengan FAT32, NTFS, ReiserFS, dan banyak lagi.

6. Tidak Mahal

Faktor terakhir yang sebenarnya sering kali dijadikan sebagai penentu adalah masalah harga. Sebuah operating system dengan berbagai kecanggihan dan kerumitannya sebenarnya cukup pantas jika diberi banderol agak tinggi. Sangat tidak mudah untuk membuat sebuah operating system apalagi yang andal. Meski demikian, Anda juga harus tetap memegang teguh prinsip ekonomi, mendapatkan operating system yang andal dengan harga yang paling murah.

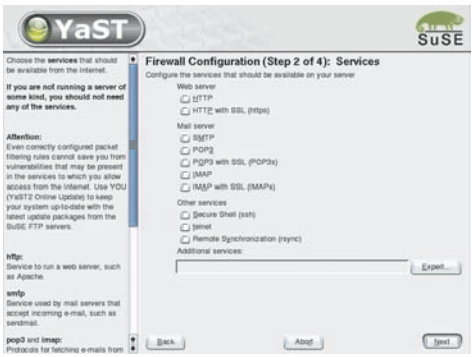
Jika Anda mencari operating system murah dengan harga yang ekonomis dengan fitur lengkap dan keandalan terjamin, mungkin pilihan yang paling tepat adalah operating system Linux. Linuxlah jawabannya, karena Anda bisa mendapatkan pilihan lebih dari 150 distro dan mungkin bisa mendapatkan kebanyakannya dengan GRATIS. Jika harus membayar pun tidak akan terlalu mahal pastinya, serta tidak ada batasan instalasi dan distribusi. Kehebatan dan keandalannya pun sudah terkenal sejak lama. Asyik, bukan?

Jika presepsi Anda bahwa Linux adalah operating system yang susah, maka untuk saat ini Anda salah besar. Distro-distro dengan versi terbarunya berlomba-lomba untuk memanjakan Anda dengan kemudahan. Bahkan mereka berani mengklaim produk mereka lebih mudah dari operating system Windows. Baik dalam instalasi maupun dalam penggunaannya.

Berikut ini adalah *preview* dari produk terbaru distro SuSE, yaitu Linux SuSE 9.0. Apa saja fitur-fitur barunya, apa kecanggihan yang dipersenjatai pada distro ini, semua itu dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam memilih operating system untuk Anda.

Linux SuSE 9.0 adalah Alternatif

Jika Anda membutuhkan semua kriteri-kriteria *operating system* seperti yang dijelaskan di atas terpenuhi, mungkin Linux SuSE 9.0 adalah salah satu pilihan operating system untuk Anda gunakan. Distro Linux yang baru saja diluncurkan



Blok *port-port* komunikasi yang tidak Anda perlukan. Jika Anda melakukan ini, tentu komputer Anda akan selangkah lebih aman.

Jangan pernah lengah akan isu-isu keamanan adalah salah satu kunci untuk menghindari para pengganggu mengacak-acak komputer Anda.

beberapa bulan terakhir ini tampaknya memiliki segala yang Anda butuhkan mulai dari performa yang hebat, aplikasi yang cukup banyak, serta kemudahan yang luar biasa untuk sebuah operating system Linux. Perbaikan dan modifikasi yang dilakukan di sana-sini oleh sang vendor, membuat SuSE versi terbaru ini layak untuk Anda jadikan pilihan.

1. Kemudahan

Sang vendor berani mengklaim SuSE 9.0 ini akan lebih mudah daripada operating system Windows yang terkenal sangat *user friendly*. Tidak seperti Linux-Linux terdahulu, proses instalasi SuSE 9.0 menggunakan sebuah *interface* grafis dan hanya terdiri dari tiga langkah saja. Interface grafis ini diberi nama YaST (*Yet another Setup Tools*). Sebenarnya SuSE telah menggunakan YaST sejak tahun 1994 lalu. Namun dengan YaST2 yang dilengkapi pada SuSE 9.0 ini, proses instalasi dan manajemennya jauh lebih mudah.

Saat instalasi langkah pertama, YaST2 akan menyuguhkan sederetan pilihan bahasa untuk memudahkan Anda dalam menginstal. Setelah Anda memilih bahasa yang dikehendaki, langkah kedua YaST2 akan secara otomatis mendeteksi *hardware* dan sistem yang ada pada PC Anda dan kemudian memberikan proposal instalasi yang akan dilakukan. Di dalamnya terdapat pengaturan video card, keyboard, mouse, hingga aplikasi-aplikasi yang akan diinstal. Jika menghendaki, Anda dapat melakukan perubahan *setting* atau mengubah aplikasi-aplikasi yang akan diinstal secara *default*. Namun jika Anda tidak mau pusing atau bagi Anda yang baru dan kurang berpengalaman dalam menginstal Linux, tinggal klik saja *Accept*, maka YaST2 akan menginstalkan SuSE 9.0 Anda secara default.

Setelah semua pengaturan selesai, langkah ketiga YaST2 akan secara otomatis melakukan persiapan partisi pada harddisk. Setelah selesai, maka proses instalasi sistem dasar dan aplikasi-aplikasinya langsung dimulai. Setelah selesai, *boot manager* akan diinstal dan sistem akan melakukan *reboot*. Saat melakukan reboot, Anda akan langsung mendapatkan halaman boot manager yang menampilkan pilihan apakah ingin menggunakan Linux atau operating system lain. Sampai sini operating system Anda telah resmi terinstal di komputer Anda, hanya tinggal penginstalan aplikasi-aplikasi tambahan dan pengaturan-pengaturan hardware seperti kartu jaringan, printer, resolusi video card, *password root* pembuatan user, dan banyak lagi.

Tidak hanya untuk instalasi saja, YaST juga merupakan kunci kemudahan dalam pengaturan. Dari halaman YaST ini, Anda dapat mengatur semua sumber dan fitur yang ada di operating system ini. Pemasangan scanner, printer, sampai pengaturan koneksi Internet, *security setting*, sampai instalasi dan penghapusan aplikasi-aplikasi baru semuanya dapat dilakukan dengan YaST.

Dengan menggunakan modul YaST yang baru dan bantuan aplikasi Samba 2.2.8a, bahkan pengguna yang tidak memiliki pengalaman Linux sama sekalipun dapat membuat jaringan perpaduan antara Linux dengan Windows. Dengan menu-menu grafis, pengguna dapat dengan mudah membuat DNS, DHCP, *web server,* dan banyak lagi. Satu hal yang perlu diketahui, kestabilan operating system Linux yang satu ini tidak perlu diragukan lagi.

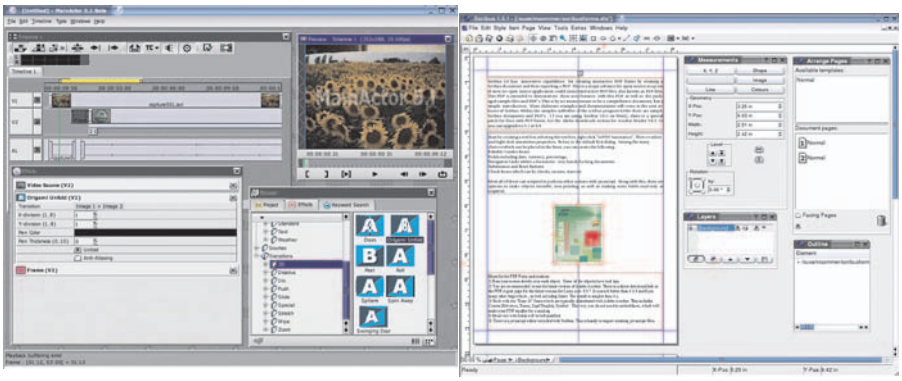
2. Keamanan

Keamanan komputer Anda memang merupakan isu yang paling sering terdengar belakangan ini. Virus, *worm*, *hacker,* penyusup, dan banyak lagi, semuanya mau tidak mau harus diperangi oleh sebuah operating system. Linux secara global sebenarnya sudah merupakan operating system yang terbilang ketat dalam menjaga keamanan. Pembagian hak akses yang tegas antara pengguna biasa (*user*) dan administrator (*root*) tentu sangat menolong dalam penjagaan keamanan. Namun, SuSE 9.0 memiliki fitur dan fasilitas khusus untuk lebih meningkatkan sistem keamanan PC Anda dengan tidak melupakan faktor kemudahannya.

Untuk memblokir akses-akses yang tidak diinginkan dari dunia luar, tentu Anda membutuhkan pertolongan sebuah *firewall*. Untuk itu, SuSE 9.0 menyediakan SUSE Firewall 2 untuk Anda gunakan. Mulai dari memblokir seluruh sistem Anda dari dunia luar hingga menentukan port-port komunikasi apa saja yang dapat dibuka ke dunia Internet, semua dapat disediakan oleh SUSE Firewall 2.

Tentunya Anda tidak perlu berpusing-pusing ria dalam perintah-perintah *text base* karena semua pengaturannya dapat Anda lakukan dengan menggunakan YaST. Bagaimana dengan virus? Virus scanner memang sudah tersedia pada Linux, namun fungsinya akan lebih banyak mengenali virus-virus yang bekerja pada operating system Windows, karena memang di sanalah virus-virus bersarang. Penggunaannya pun hanya pada sistem Linux yang digunakan sebagai *mail server*.

Selain firewall dan virus, SuSE masih menyediakan fasilitas lain untuk menunjang keamanan sistemnya, yaitu SuSEYOU (*YaST Online Update*). Melalui fitur ini, SuSE menawarkan sistem *maintenance* dan optimisasi servis-servis yang ada dengan cara yang unik dan mudah. Jika ada *security patch* atau *update-update* terbaru dari Linux, Anda tidak perlu pusing-pusing lagi mencari ke sana-kemari.



Untuk para pengemar video editing, SuSE 9.0 menyediakan aplikasi MainActor 5 beta version yang cukup hebat. Sedangkan untuk para pekerja grafis, ada Scribus 1.0 yang kemampuannya diklaim hampir setara dengan Adobe PageMaker.

Dengan SuSE YOU, PC Anda dapat langsung terkoneksi ke server-server SuSE dan langsung men-*download* update dan patch tersebut. SuSE Watcher juga merupakan salah satu fasilitas untuk terus memantau update-update yang berhubungan dengan security, dan membuat sistem Anda selalu *uptodate*. Semua ini dapat Anda nikmati tanpa mengeluarkan biaya apapun. Masih ada lagi, SuSE System Doctor yang bertanggung jawab sebagai *repair tools* untuk menjaga keutuhan sistem Anda.

3. Fasilitas dan Aplikasi

Jika bicara fasilitas dan aplikasi, produk-produk keluaran SuSE tidak perlu diragukan lagi kehebatannya. Lebih dari 2000 tools-tools Linux modern sampai paket-paket aplikasi, semuanya diberikan untuk Anda pada SuSE 9.0 ini. Salah satu fasilitas barunya, yaitu *NTFS resizing tool* memungkinkan SuSE diinstal berpasangan dengan operating system apapun.

Untuk kernelnya, SuSE 9.0 menggunakan Linux kernel 2.4.21 yang telah dimodifikasi dan dioptimisasi oleh SuSE. Modifikasi terhadap kernel 2.4.21 ini adalah memasukkan sebagian fitur kernel seri 2.6 yang sebenarnya merupakan kernel generasi berikut. Modifikasi dan optimisasi ini di antaranya ada pada proses *Scheduler* yang lebih baik, ACPI, dan ALSA (*Advanced Linux Sound Architechture*). Untuk kepentingan para pengguna yang suka bereksperimen, SuSE 9.0 juga memberikan *source* kernel 2.6 versi *test*-nya yang dapat digunakan untuk bereksperimen.

Proses booting dari SuSE 9.0 ini juga diklaim lebih dipercepat, Anda tidak perlu menunggu lama-lama. Setelah booting selesai, SuSE 9.0 juga menyediakan sistem *login single user*, di mana Anda tidak perlu mengetikkan *username* dan *password* lagi, karena login dilakukan dengan username yang sudah dibuat tetap.

Untuk *interface* grafisnya, SuSE 9.0 memberikan KDE versi 3.1.4 dan GNOME 2.2.2 yang juga kaya akan fitur-fitur baru. Salah satu fitur baru dari kedua interface grafis ini adalah teknologi *vfolder*, di mana menu-menu dibuat dengan lebih sederhana namun dapat diakses secara dinamis.

Aplikasi-aplikasi bawaan KDE 3.1.4 juga cukup banyak perubahan, yaitu lebih dari 450 perubahan. Mulai dari Kmail dengan dukungan OpenPGP yang diperbarui, KOrganizer yang kompatibel dengan Exchange 2000, OpenOffice 1.1 yang lebih kompatibel dengan MSOffice, sampai Kopete Instant Messenger yang dapat melayani Anda menggunakan AOL, ICQ, IRC, dan MSN.

GNOME 2.2 juga tidak kalah hebatnya dengan banyak aplikasi bawaannya seperti *mail client* Evolution versi 1.4.4 dan Nautilus file manager. Semuanya harus Anda coba sendiri jika ingin tahu kehebatannya. Untuk melayani Anda dalam bermobilisasi, ada *Palm synchronization* dan dukungan serta kompatibilitas penuh dengan teknologi WLAN, menjadikan Anda mudah bergerak.

Untuk melayani Anda ber-Internet, SuSE 9.0 diklaim sebagai operating system Linux yang pertama yang dapat mendeteksi perangkat Winmodem secara otomatis. Pengguna Winmodem boleh bersorak-sorai dengan adanya fasilitas ini karena ber-Internet dengan Linux menjadi lebih mudah.

Mau menjalankan aplikasi Windows di Linux, apa bisa? Dengan SuSE 9.0 yang telah dilengkapi dengan aplikasi Wine (Windows Emulator) pada saat instalasinya, tentu saja bisa. Anda dapat menjalankan cukup banyak program yang biasanya hanya dapat dijalankan di Windows, seperti salah satu contohnya Adobe Photoshop. Namun tentu saja tidak semua program Windows dapat berjalan baik di sini, karena Linux memang bukanlah Windows.

4. Harga

Harga adalah faktor yang paling sensitif, namun Anda jangan terkejut jika operating system hebat yang disertai begitu banyak fasilitas dan aplikasi ini dibanderoli dengan harga yang cukup murah dibandingkan operating system lain. Anda tidak perlu membeli lagi aplikasi Office untuk perkerjaan dokumen sehari-hari. Tidak perlu lagi beli aplikasi pemutar DVD, *software mail server*, DNS server, dan banyak lagi karena semua sudah disertakan. Distro SuSE memang tidak bisa Anda *download* dengan gratis, namun Anda bebas menggunakannya pada berapa komputer pun Anda mau karena tidak lagi dipungut biaya lisensi. Jadi, Anda tidak dicap sebagai pembajak bukan.

Alternatif untuk Anda

Dari sekian banyak fasilitas yang ditawarkan oleh SuSE 9.0, mungkin akan memberikan sedikit gambaran untuk Anda bahwa *operating system* tidak hanya satu jenis di dunia ini. Anda memiliki banyak sekali alternatif operating system untuk digunakan. Dari mulai yang bayar sampai yang gratisan juga bisa Anda gunakan.

Sekarang tinggal bagaimana Anda, apakah siap untuk mengubah kebiasaan menggunakan operating system yang lama? Rasanya dengan begitu banyak fasilitas yang disuguhkan, biaya yang hemat, dan yang terpenting tidak dicap sebagai pembajak, mungkin banyak dari Anda yang siap untuk mengubah kebiasaan lama. Siapkah Anda? ■

Smart Label Pengganti Barcode

Fadilla Mutiarwati

Tak perlu melewati kasir, belanjaan Anda akan langsung masuk ke tagihan tabungan atau kartu kredit Anda, sesaat Anda melewati pintu supermarket. Praktis, bukan? Tanpa perlu mengantri lagi Anda pun dapat lebih nyaman berbelanja.

Menjelang awal bulan atau hari raya, antrian kasir di seluruh pusat perbelanjaan melonjak padat. Padahal saat ini petugas kasir tidak perlu lagi repot-repot mengetikkan kode barang secara manual. Melainkan cukup dengan men-*scan*-nya lewat scanner yang telah disediakan di setiap kasir. Karena saat ini kode barang telah menggunakan sebuah kode yang dinamakan *barcode*, yang dalam pembacaannya dapat dilakukan dengan menggunakan sebuah scanner, tanpa harus mengetikkannya secara manual. Barcode sendiri dapat direkatkan secara manual dengan permukaan kertas, maupun tercetak langsung pada *body* sebuah barang dagangan.

Dengan cara tersebut, seorang konsumen akan menghemat waktu membayar belanjaannya dan seorang petugas kasir dapat juga mengeliminasi kesalahan pengetikan setiap kode barang yang dihitung. Namun, ternyata hal ini masih belum dapat menghindari padatnya antrian pada kasir di waktu-waktu tertentu.

Ada beberapa hal yang kadang masih menghambat kerja kasir, yaitu permukaan barcode yang tidak rata sehingga barcode sulit terdeteksi atau bisa juga karena permukaan barcode yang rusak, sehingga kadang kasir masih harus mengetikkan kode secara manual.

Awalnya sistem barcode diperkenalkan dan kemudian digunakan memang untuk tujuan mengantisipasi antrian pada kasir, dan kesalahan pengetikan kode secara manual oleh petugas kasir. Namun kenyataannya, barcode belum sepenuhnya menyelesaikan masalah ini, bahkan kode barcode sendiri makin lama makin terbatas jumlahnya. Sehingga untuk 5 sampai 10 tahun yang akan datang barcode akan dinilai tidak lagi efektif.

Sebagai penggantinya, saat ini tengah dikembangkan sebuah teknologi yang dinamakan *smart labels*. Dari bentuk maupun cara kerja smart labels berbeda dengan barcode, meskipun jenis data yang dimiliki oleh smart label hampir sama dengan teknologi sebelumnya. Smart label dikenal juga dengan nama *Radio Frequency ID* (RFID), yang artinya sebuah identitas yang menggunakan frekuensi radio. Seperti apa sebenarnya RFID dan sejauh mana bedanya dengan barcode?

RFID

RFID sebenarnya dapat juga dikatakan sebagai *barcode* elektronik. Sebab selain menyimpan kode barang, RFID juga dapat digunakan untuk menyimpan data yang lain, seperti tanggal kadaluarsa sebuah produk dan data lainnya. Tidak hanya itu, RFID data yang ada dalam RFID juga dapat dihapus, diganti, atau bahkan dikunci. Sangat berbeda dengan barcode yang tidak mungkin melakukan semua ini.

Inductive Coupled RFID Tags

Awalnya RFID hanya ada dua jenis saja, yaitu yang menggunakan baterai (aktif) dan yang tidak menggunakan baterai (pasif). Yang tidak menggunakan baterai hanya dapat dibaca saja, sedangkan yang menggunakan baterai dapat dibaca dan ditulis, baik untuk menambahkan data atau mengubahnya.

Kedua jenis RFID ini dinamakan *Inductive Coupled RFID Tags*. Sedangkan setiap tag-nya memiliki susunan yang terdiri dari:

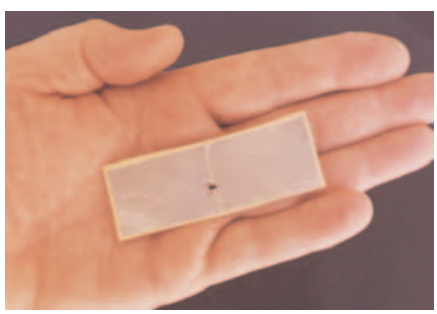
- **Silicon Microprocessor**
  Ini adalah sebuah *chip* yang terletak di dalam *tags* yang berfungsi sebagai penyimpan data.
- **Metal Coil**
  Sebuah komponen yang terbuat dari kawat alumunium yang berfungsi sebagai antena. Antena ini sendiri dapat beroperasi pada frekuensi 13,56 MHz. Sedangkan daya tangkapnya tergantung pada besar antena yang tersusun. Jika sebuah tag/label masuk ke dalam jangkauan *reader* (alat pembacanya), maka antena ini akan mengirimkan data yang ada pada tag kepada reader yang terdekat.
- **Encapsulating Material**
  Ini adalah bahan yang membungkus tag/label, terbuat dari bahan kaca atau polymer. Yang sifatnya tidak akan mengganggu sinyal maupun kualitas produk yang menggunakan datanya.

Capacitive Coupled RFID Tags

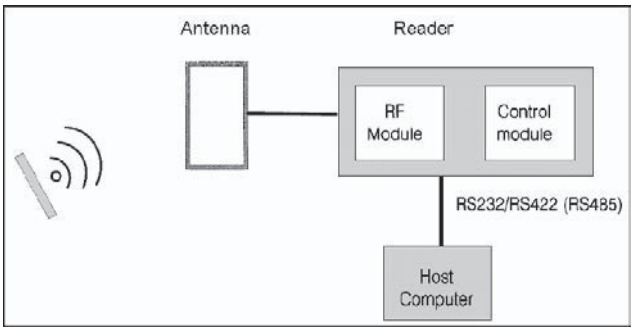
Mahalnya harga produksi label *Inductive* membuat para pengembang teknologi ini mencoba menemukan cara lain, yaitu dengan membuat sebuah label/tag yang jauh lebih murah ongkos produksinya dan dapat mudah pula didaur ulang.

Penghematan yang dilakukan oleh capacitive RFID ditekankan pada bahan yang digunakan untuk membuat RFID itu sendiri maupun ukuran dari silicon microprocessor-nya. Namun, penghematan yang dilakukan oleh RFID jenis ini tidak mengubah struktur atau susunan dari sebuah RFID, yaitu:

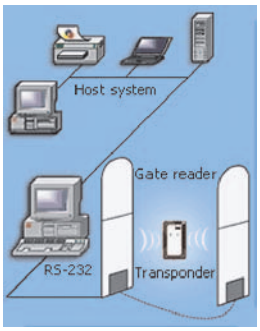
- **Silicon Microprocessor**
  Seperti yang tadi telah dikatakan sebelumnya, bahwa dalam capacitive RFID silicon microprocessor-nya lebih kecil dari inductive RFID. Contoh dari silicon microprocessor buatan Moto-



Sebesar inilah label RFID.



Bagan rangkaian *reader*.



Bagan rangkaian sistem RFID.

5.8 GHz Europe toll standard	Very high frequency
2.45 GHz 900 MHz US toll standard	
13.56 MHz Smart cards Smart labels	High frequency
125-134 kHz LF/passive tags Livestock, auto anti-theft	Low frequency

Daftar frekuensi yang digunakan pada *smart label*.

rola (BiStatix) yang memiliki ukuran hanya 3 mm^2. Microprocessor ini dapat menyimpan data sebesar 96-bit, yang artinya mampu menampung jutaan angka sekaligus, sebagai kode.

- **Conductive Carbon Ink**
  Ini adalah tinta karbon yang memiliki sifat dapat menghantarkan listrik. Tinta inilah yang berfungsi sebagai antena dalam conductive RFID. Tinta ini dicetakkan ke atas sebuah kertas yang melapisi silicon microprocessor. Sehingga jika dilihat bentuknya tinta ini seperti tinta biasa umumnya. Sedangkan label ini pun terlihat seperti barcode yang sekarang telah umum digunakan.
- **Kertas**
  Seperti yang tadi dikatakan sebelumnya, bahwa kertas inilah yang akan melapisi microprocessor dan tempat di mana tinta dicetakkan. Penggunaan kertas inilah yang juga menjadikan label jenis ini lebih mudah dihancurkan—jika sudah tidak terpakai—dari pada inductive RFID.

Jika produksi satu label inductive RFID pasif mencapai US$1, maka produksi capacitive RFID ini hanya memerlukan US$0,5 saja. Selain itu, bahan yang digunakan oleh capasitive RFID ini juga lebih memudahkan label untuk diletakkan di mana saja, dan dengan posisi yang lebih bervariasi. Karena capacitive RFID dapat diletakkan dalam keadaan lurus, tertekuk, maupun di permukaan yang kasar.

Sayangnya, salah satu yang menjadi kelemahan dari label kapasitif ini adalah jangkauannya yang tidak dapat terlalu jauh. Jika jangkauan ingin ditingkatkan, maka daerah yang terkena tinta pun harus diperluas. Namun, ini masih saja akan dianggap kurang efektif untuk digunakan pada supermarket atau tempat belanja yang sangat luas.

Oleh karena itu, sampai saat ini teknologi smart label masih terus dikembangkan agar penggunaannya selain lebih efektif, ongkos produksinya pun dapat semurah barcode yang digunakan sekarang.

Kerja RFID

Tadi telah dikatakan bahwa ada tag yang memiliki sumber listrik sendiri dan ada yang tidak. Lalu bagaimana label yang tidak memiliki sumber energi sendiri dapat berkomuniksi dengan mengirimkan data ke pembacanya?

Bagi label yang tidak memiliki baterai sendiri seperti pasif inductive RFID dan capacitive RFID, antenalah yang akan berfungsi sebagai sumber tenaga dengan memanfaatkan medan magnet yang ditimbulkan oleh alat pembaca (*reader*).

Antena yang mengambil tenaga dari reader akan memodulasi medan magnet tersebut, kemudian menggunakannya kembali untuk mengirimkan data yang ada dalam label. Kemudian data yang diterima oleh reader akan diteruskan menuju *host* komputer.

Kemudian data yang masuk ke dalam host komputer akan diolah, apakah nantinya akan dicetak, ditampilkan ke layar, atau digunakan untuk melakukan transaksi dan seterusnya. Masing-masing kegiatan (*output*) tergantung pada program yang ada pada host komputer tersebut.

Reader yang digunakan oleh RFID memiliki bagian: Antena yang berfungsi untuk menyalurkan frekuensi, RF module yang bekerja mengatur frekuensi, dan *control module* yang memproses data yang dibaca. Sedangkan untuk berkomunikasi dengan host komputer dapat digunakan kabel serial RS232/RS422 (RS485). Dan dari host komputer ini berbagai komunikasi dapat diteruskan maupun dikembangkan, baik dengan menggunakan jaringan LAN biasa atau dengan Internet.

Frekuensi RFID

Berbedanya tempat di mana RFID ini diimplementasikan mempengaruhi frekuensi yang digunakan. Seperti halnya dalam penggunaan ponsel. Untuk RFID ini pun penggunaan frekuensinya bervariasi. Namun, untuk pembatasan frekuensi ini hanya berlaku untuk label yang memang menggunakan frekuensi tinggi saja. Untuk frekuensi rendah atau yang umum digunakan, seperti label dengan frekuensi 13,56 MHz, tidak memiliki batasan edar. Label ini dapat dimanfaatkan di mana saja, baik di Amerika maupun di Eropa.

Manfaatnya

Dengan RFID, seorang konsumen tidak perlu terlalu lama lagi mengantri di kasir. Karena dengan teknologi ini setiap barang belanjaan tidak perlu melewati proses baca satu per satu secara berhadapan. Melainkan hanya perlu melewati *reader* dengan jarak yang dekat tanpa perlu berhadapan. Bahkan dengan frekuensi yang lebih besar, tanpa

Seperti inilah bagian dalam dari label RFID.

***Reader* RFID yang juga dapat membaca *barcode*.**

perlu berdekatan secara otomatis *reader* akan membaca sendiri produk yang ada di daerah jangkauannya.

Sebenarnya RFID memiliki manfaat lain, selain sebagai alat bantu berbelanja. Penerapan teknologi ini lebih luas dari teknologi yang sebelumnya. Tidak hanya sebuah pusat perbelanjaan yang dapat memanfaatkannya, tetapi produsen dan konsumen juga dapat ikut memanfaatkan RFID ini di pabrik, pada saat pengiriman, bahkan juga perlengkapan yang ada di rumah.

Untuk lebih jelasnya, lihat saja penggunaan RFID pada masing-masing lingkungan.

● Di Pabrik

Contoh saja barang yang harus dipindahkan dari satu gudang ke gudang lain. Untuk dapat diperiksa, barang yang telah dimasukkan ke dalam peti harus dibongkar untuk dipastikan jumlahnya dengan benar. Hal ini tentu saja akan sangat merepotkan dan riskan jika harus dilakukan berkali-kali apalagi jika pengirimannya ditujukan untuk gudang yang letaknya di luar kota. Dan barang yang dikemas berupa barang pecah belah.

Dengan menggunakan RFID, seorang petugas pemeriksa tidak perlu lagi membongkar muatannya berulang-ulang. Ia hanya perlu mendekatkan *reader* dan peti, maka data yang ada dalam peti akan langsung terbaca. Dan data yang diterima oleh reader juga dapat langsung disalurkan ke *host* komputer, lalu diteruskan ke kantor pusat/asal maupun tujuan. Sehingga dengan segera semua unit akan mengetahui hal ini tanpa adanya penundaan waktu. Dalam label yang disertakan juga dapat bertuliskan tujuan dari peti tersebut akan dikirimkan. Dengan menggunakan RFID, maka kesalahan pemeriksaan dapat dikurangi, selain itu RFID juga dapat mempercepat proses pemeriksaan.

● Di Perpustakaan

Seperti yang kita ketahui bahwa pengategorian sebuah buku dapat saja meningkat dalam sebuah perpustakaan. Apalagi dengan seiringnya jumlah buku yang meningkat dari waktu ke waktu. Jika Anda menggunakan *barcode*, maka setiap barcode pada buku harus diatur ulang. Itu artinya selain proses menghitung, Anda juga harus mencopot dan menempel ulang barcode pada buku.

Sedangkan jika perpustakaan tersebut telah menggunakan RFID, maka proses mencopot dan menempel tidak perlu dilakukan. Data yang ada pada RFID hanya perlu diganti atau ditambahkan saja. Proses ini dapat mempersingkat waktu pengerjaan dan dapat mengurangi kesalahan menempel, serta buku akan tetap dalam kondisi yang rapi dan bersih (tanpa adanya bekas lem/tempelan).

Satu lagi keuntungan bagi perpustakaan yang menggunakan RFID ini adalah tidak akan ada lagi buku yang keluar tanpa sepengetahuan komputer perpustakaan. Sebab sebuah *reader* yang dapat dipasangkan pada pintu keluar juga dapat berguna sebagai alarm jika tidak sengaja reader mendeteksi sebuah buku yang belum terdaftar peminjamnya berada keluar ruangan.

● Pada Konsumen

Bayangkan jika seorang konsumen yang membeli sebuah susu dengan dilengkapi sebuah RFID yang berisi tidak hanya kode produk, melainkan juga tanggal kadarluarsa. Maka konsumen tersebut dapat membawa kotak susu tersebut ke sebuah *reader* dan meminta reader tersebut untuk mengirimkan tanggal kadaluarsanya ke PDA atau ponsel konsumen dengan menggunakan teknologi *wireless* (*bluetooth* atau *infrared*). Sehingga jika tanggal kadaluarsanya sudah sampai, maka konsumen dapat memperoleh tanda peringatan dari PDA maupun ponselnya.

Satu lagi contoh kasus yang dapat dipertimbangkan adalah, jika susu tersebut diletakkan ke dalam sebuah kulkas yang dilengkapi dengan reader, maka kulkas akan memperingatkan Anda jika ada susu atau makanan lain yang telah kadaluarsa dan harus segera dibuang atau dibeli kembali. Bagaimana, menarik bukan?

Sebenarnya masih banyak penggunaan RFID ini, namun berhubung biaya produksinya masih tergolong mahal, baik label maupun reader-nya, maka teknologi ini belum banyak digunakan. Dan sampai saat ini masih terus dikembangkan agar biayanya dapat ditekan serendah mungkin, setidaknya menyamai barcode, teknologi pendahulunya. ■

Salah satu perusahaanyang telah mengunakan RFID.

Low Frequency	High Frequency
Below 500 kHz	Above 1 MHz
Short to medium range	Medium to long range
Medium data rate	Fast data rate
Not orientation sensitive	Orientation sensitive
Reads through non-metallics	Less able to penetrate
Low power levels	High power levels
Inexpensive	Expensive
Noise sensitive	Not noise sensitive

Tabel perbedaan penggunaan frekuensi rendah dan tinggi.

Mengenal Barcode

Sejarah Barcode

Universal Product Code (UPC) atau *barcode* yang kita kenal dan kita gunakan saat ini, ternyata telah melalui perjalanan riset dan pengembangan yang cukup panjang (30 tahun lamanya). Barcode adalah hak paten dari dua orang mahasiswa bernama **Bernard Silver** dan **Norman Woodland**. Keduanya merupakan lulusan dari Drexler Institute of Technology.

Kedua mahasiswa ini menggunakan tinta yang menyala ketika disinari oleh ultraviolet. Namun ternyata, diketahui bahwa sistem ini terlalu mahal untuk diterapkan dan tinta sering sekali berada dalam keadaan tidak stabil. Sehingga pada tahun 1973 IBM menyempurnakan sistem ini bersama-sama dengan NCR yang juga ikut mengembangkan perangkat bacanya. Dan pada akhirnya sistem ini pun telah digunakan hampir di seluruh belahan dunia, termasuk Indonesia.

Transaksi yang menggunakan barcode sendiri, kali pertama dilakukan oleh seorang pelanggan di Marsh's Supermarket, Troy. Pelanggan ini membeli sepuluh pak permen karet Wrigley's Juicy Fruit pada jam 08.01 pagi waktu setempat pada tanggal 26 Juni 1974. Permen yang menjadi tonggak cara berbelanja baru ini kini telah menjadi saksi sejarah yang disimpan oleh museum Smithsonian Institute's National Museum of American History, Amerika Serikat.

Cara Kerja Barcode

Barcode sendiri biasanya dicetak dalam dua bagian sekaligus, angka dan balok garis. Yang angka tujuannya adalah untuk dapat dibaca oleh pihak yang membeli atau menjual, sedangkan yang berbentuk balok ditujukan untuk mesin pembaca.

Setiap barcode untuk setiap jenis barang selalu berbeda. Misalnya barcode untuk satu bungkus Indomie pasti berbeda dengan barcode satu dus Indomie. Karena pada setiap barcode terdapat kode-kode tersendiri yang menerangkan berbagai informasi dalam produk tersebut, termasuk bentuk paketnya. Apakah itu dalam bentuk dus atau dalam bentuk bungkus plastik biasa. Sedangkan barcode untuk satu jenis barang dengan ukuran dan bungkus yang sama akan sama pula. Lihat saja barcode dari sesama Indomie goreng. Kode barcode-nya pasti akan terlihat sama persis. Satu hal yang tidak pernah terdapat dalam barcode adalah informasi harga. Mengapa demikian?

Tidak adanya informasi harga dalam sebuah barcode adalah untuk memberikan kebebasan pada toko itu sendiri untuk menetapkan harga yang berlaku. Sehingga setiap toko dapat memberikan harganya masing-masing atau setiap toko dapat melakukan perubahan harga jika harga tersebut mengalami penaikan atau penurunan.

Lalu, mengapa setiap barang yang melewati kasir selalu memiliki harga? Hal ini berkaitan dengan kerja sama yang dilakukan antara perangkat pembaca barcode pada kasir dengan mesin/komputer POS (*Point of Sale*). Pada mesin itulah setiap data barcode dari sebuah produk terdaftar lengkap dengan harganya. Sehingga jika sebuah mesin pembaca (*barcode scanner*) membaca sebuah kode, maka scanner tersebut akan mengirimkan hasilnya pada mesin POS, kemudian mesin POS akan menerjemahkan harga dari produk dengan kodenya tersebut.

Proses men-*scan* kode *barcode*.

Mencetak *barcode*.

Contoh *barcode* dalam sebuah produk.

Seperti yang tadi telah disinggung, bahwa dalam barcode terdapat beberapa informasi. Mulai dari perusahaan pembuatnya sampai jenis barangnya. Oleh karena itu, setiap perusahaan yang akan memiliki atau menggunakan barcode harus memiliki izin dari sebuah badan yang dinamakan Uniform Code Council (UCC). Perusahaan-perusahaan tersebut harus membayar uang iuran tahunan yang telah ditetapkan oleh UCC.

Setelah itu UCC akan memberikan *Manufacturer Identification Number* (MIN), yaitu sebuah nomor identitas dari perusahaan untuk menjadi bagian dari barcode produk perusahaannya. UCC juga akan memberikan petunjuk bagaimana menggunakannya. Setiap perusahaan atau manufaktur memiliki nomor sendiri-sendiri. Misalnya Del Monte: 024000 atau Quaker Oats: 030000.

Membaca Barcode

Setiap kode yang tertera pada *barcode* memiliki fungsinya masing-masing. Misalnya angka yang tadi telah disebutkan sebagai indentitas sebuah perusahaan. Kemudian ada lagi angka di belakangnya sebagai identitas produk, sedangkan satu angka terakhir akan berfungsi sebagai *check digit*. Check digit ini yang akan menentukan apakah angka yang ada didepannya valid atau tidak. Jika tidak, maka scanner akan mengulang membacanya sampai valid. Sedangkan satu angka terdepan akan menjelaskan kelompok dari produk atau manufakturnya.

(*Sumber: howstuffworks.com*)

Berkenalan dengan XML

Fadilla Mutiarawati

XML bukan pengganti HTML, melainkan hadir dan dikembangkan sebagai pelengkap. Dalam membuat situs XML, jangan lupa untuk memperhatikan bahwa pengunjung dapat mengaksesnya seperti mengakses situs HTML biasa.

Perkembangan yang dialami oleh dunia telekomunikasi sedikit banyak juga telah dipengaruhi dengan perkembangan teknologi TI. Salah satunya adalah Internet. Saat ini, keberadaan Internet sebagai sarana penyampaian informasi telah mengalami kemajuan yang pesat. Perkembangan yang dialami oleh Internet datang dari berbagai aspek. Mulai dari teknik penyaluran data, sampai cara menampilkan isi sebuah situs atau halaman situs.

Dulu hanya dengan kabel coaxial biasa Internet hanya dapat dijalankan. Kini Internet juga dapat dilakukan dengan hubungan tanpa kabel. Begitu pula dengan aplikasi yang telah disediakan Internet. Mulai dari perbankan, belanja, hiburan, sampai pendidikan.

Di samping itu, satu hal yang juga ikut meunjang keberhasilan dunia TI khususnya Internet adalah keberadaan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat situs. Semakin baik bahasa pemrograman, maka halaman yang ditampilkan akan menadi semakin baik. Ini artinya peran serta bahasa pemrograman akan sangat mempengaruhi kualitas dari situs itu sendiri.

Dari tahun ke tahun perkembangan bahasa pemrograman terus berkembang. Mulai dari hanya mampu menampilkan data yang sederhana, sampai data yang lebih rumit seperti database dan file multimedia. Oleh karena itu, para ahli TI pun berlomba-lomba memberikan inovasi. Mulai dari ditemukannnya HTML, Java script, sampai sekarang yang baru saja mulai diperkenalkan dan digunakan adalah XML.

Definisi XML

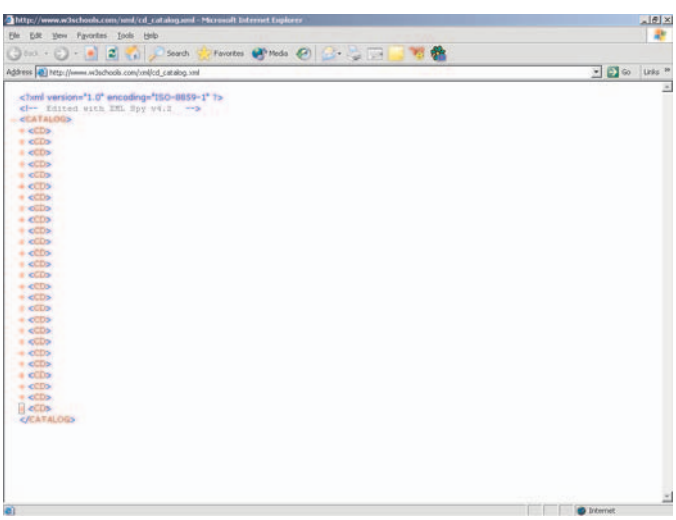
XML merupakan singkatan dari *Extensible Markup Language*. Seperti halnya HTML, XML juga digunakan untuk membuat situs. Namun, bukan berarti XML sama dengan HTML. Keduanya berbeda, HTML lebih dipergunakan untuk menampilkan data, sedangkan XML lebih mempengaruhi tentang penggambaran data itu sendiri. Oleh karena itu, jika ingin membuat situs yang memiliki banyak data, maka kolaborasikan saja HTML denganXML.

XML merupakan subset atau bagian dari SGML. Sama halnya dengan HTML. Perbedaan yang ada antara XML dengan HTML membuat XML bukan berarti hadir sebagai pegganti HTML, melainkan *partner* bagi HTML.

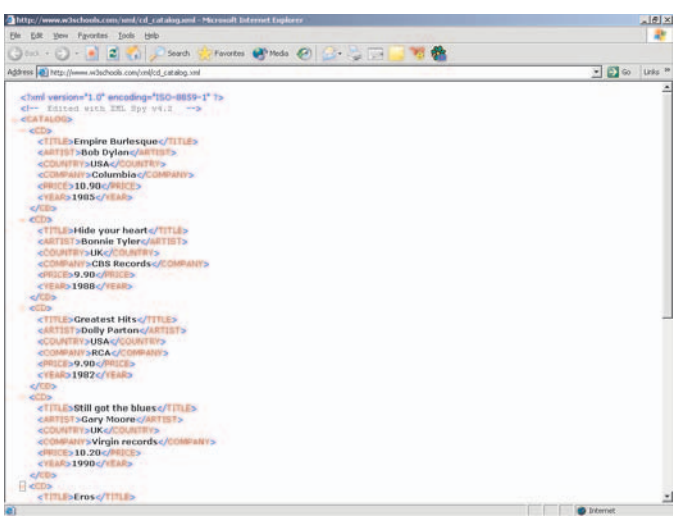
Kehadiran XML telah mengantisipasi kesulitan yang dimiliki oleh SGML sendiri dengan HTML-nya. Contoh saja pembuatan sebuah tampilan tabel dengan HTML akan seperti ini:

```
<table border="1">
<tr>
   <td>Chicago</td><td>13</
td><td>16</td>
</tr>
<tr>
   <td>Dallas</td><td>60</
td><td>20</td>
</tr>
</table>
<table border="1">
<tr>
   <td>Calero</td><td>5538</
td>
   <td>10050</td>
</tr>
<tr>
   <td>Uvas</td><td>6095</td>
   <td>9935</td>
</tr>
</table>
```

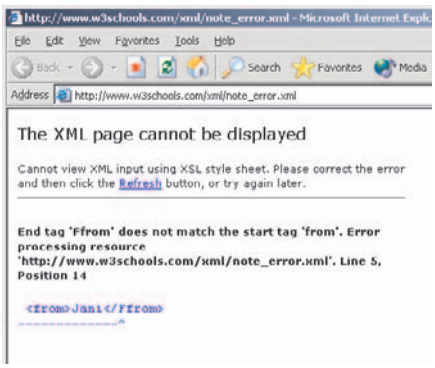
Dengan menggunakan HTML, Anda tidak akan pernah dapat mengetahui yang mana akan muncul sebagai pengisi tabel pertama, apakah nilai maksimal atau minimal. Berbeda jika pengerjaannya menggunakan XML. Sebab dengan HTML nama tag untuk table—misalnya—sama saja yaitu <td>. Sedangkan dengan XML, Anda dapat memberikan nama tag terserah Anda. Dengan tag yang berdefinisi jelas (seperti Max



Contoh katalog CD dengan XML 1.



Contoh katalog CD dengan XML 2.



Contoh XML yang tidak dapat ditampilkan.

dan Min), maka tidak akan ada lagi data yang rancu.

```
<temperatures>
<city name="Chicago">
      <max>13</max><min>6</
min>
</city>
<city name="Dallas">
<max>60</max><min>20</min>
</city>
</temperatures>
<water-banks>
<reservoir name="Calero">
     <curent>5538</curent>
     <capacity>10050</
capacity>
</reservoir>
<reservoir name="Uvas">
     <curent>6095</curent>
     <capacity>9935</
capacity>
</reservoir>
</water-banks>
```

Dengan XML, Anda dapat memberikan nama tag terserah Anda. Dengan tag yang berdefinisi jelas (seperti Max dan Min), maka tidak akan ada lagi data yang rancu. XML juga dapat dipergunakan untuk membuat bahasa baru seperti yang dipergunakan untuk WAP dan WML. Hal ini mungkin karena sebenarnya XML merupakan bahasa pemograman *multiplatform*. Sehingga dengan XML data dapat saling dibagi atau ditukarkan pada sistem yang berbeda-beda.

Dalam dunia bisnis, XML dapat digunakan juga untuk menyimpan data dalam bentuk file atau database, dan sebuah aplikasi dapat diciptakan untuk dapat membaca data atau menampilkan data tersebut.

Penulisan XML

Lebih mudah jika memperbandingkan penulisan XML dengan HTML. Mengingat HTML sudah sangat umum dipergunakan. Pada bagian sebelumnya, Anda sudah mengetahui bahwa dalam XML penulisan tags lebih leluasa. Berbeda dengan HTML. Namun, tidak hanya itu yang membedakan antara XML dengan HTML. Ada beberapa hal juga dalam penulisan XML yang bebeda dengan HTML.

1. Identitas

Setiap dokumen XML akan selalu memiliki identitas yang bertuliskan sebagai berikut:

```
<?xml version ="1.0" encoding
= "ISO-8859-1"?>
```

Ini tandanya dokumen ditulis dengan XML versi 1.0 dan menggunakan *character encoding* ISO-8859-1.

2. Root

Baris kedua menerangkan root dari dokumen tersebut. Misalnya:

```
<?xml version ="1.0" encoding
= "ISO-8859-1"?>
<note>
<to>Dila</to>
<from>Pipit</from>
<heading>halo</heading>
<body>jangan lupa ke pasar</
body>
</note>
```

yang berperan sebagai root di sini adalah <note>, root di sini sama saja dengan menerangkan bahwa dokumen ini adalah sebuah catatan (*note*).

3. Child of Root

Sedangkan <to>, <from>, <heading> dan <body> merupakan turunan atau anakan dari root.

4. Closing tag

Jika dalam HTML beberapa bagian boleh tidak memiliki tag penutup, dalam XML tidak! Setiap tag harus memiliki tag penutupnya. Misalnya:

Pada HTML:

```
<p> paragraph satu
<p> paragraph dua
```

Pada XML:

```
<p> paragraph satu </p>
<p> paragraph dua </p>
```

5. Sensitivitas

Perhatikan setiap huruf dengan tag Anda pada XML. Jangan sampai ada satu huruf pun yang berbeda. Karena XML tidak seleluasa HTML. Contohnya:

Pada HTML:

```
 <Message> ini adalah betul
</message>
```

Pada XML:

```
<Message> ini adalah salah </
message>
<message> ini adalah betul </
message>
```

6. Tag yang berpasangan dengan baik

Setiap tag harus dipasangkan dengan baik. Artinya antara tag yang satu dengan tag yang lainnya jangan sampai berselipan. Seperti:

Pada HTML:

```
<b><i> huruf ini akan tebal
dan miring</i></b>
```

Pada XML:

```
<b><i> huruf ini akan tebal
dan miring</b></i>
```

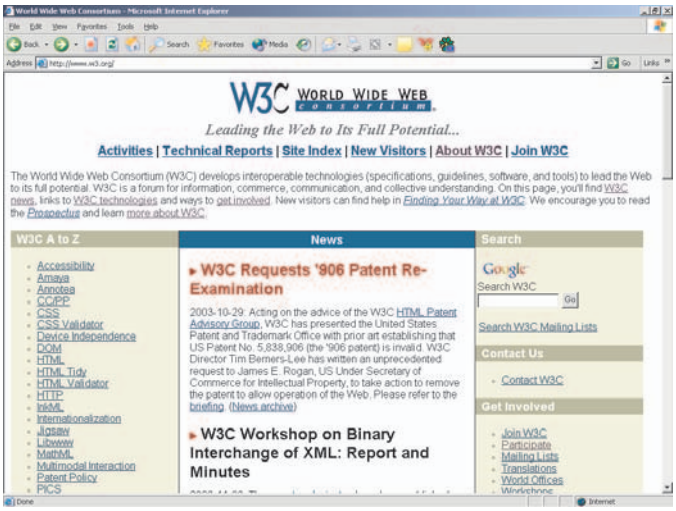
Atribut vs Elemen

Dalam XML ada yang dinamakan atribut dan elemen. Atribut digunakan untuk memberikan nilai pada elemen. Contoh:

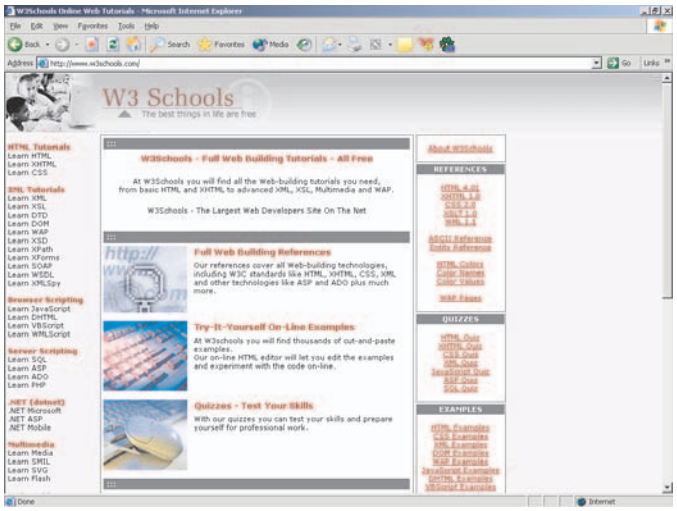
```
<?xml version ="1.0" encoding
= "ISO-8859-1"?>
<note date = "12/11/2003">
<to>Dila</to>
<from>Pipit</from>
<heading>halo</heading>
<body>jangan lupa ke pasar</
body>
</note>
```

Di sini yang merupakan elemen adalah note date, sedangkan yang merupakan atribut 12/11/2003. Dalam penulisannya, nilai atribut harus berada dalam tanda " ".

Untuk beberapa kasus penulisan dengan menggunakan atribut memang tidak masalah, namun untuk beberapa kasus lebih baik Anda menghindari penulisan dengan atribut tersebut. Contoh saja kasus berikut ini:



W3C, sebuah konsorsium yang ikut membantu mengembangkan teknologi internet.



Pelajari lebih lanjut tentang XML di sini.

Ini adalah penulisan yang memilih menggunakan atribut:

```
<jenis kelamin="perempuan">
  <nama depan> Fadilla</nama
depan>
  <nama belakang>
Mutiarawati</nama belakang>
</jenis>
```

Sedangkan ini adalah penulisan yang menggunakan elemen:

```
<anggota>
  <gender>perempuan</gender>
  <nama depan> Fadilla</nama
depan>
  <nama belakang>
Mutiarawati</nama belakang>
</anggota>
```

Mengapa harus menghindari atribut? Karena ada beberapa hal, yaitu:

1. Atribut tidak dapat berisikan nilai lebih dari satu.
2. Dengan atribut akan sulit diekspansi.
3. Atribut tidak dapat menggambarkan struktur dengan baik.

Namun, adakalanya juga penggunaan atribut dianggap penting contohnya seperti pada kasus ini:

```
<?xml version ="1.0" encoding
= "ISO-8859-1"?>
<pesan>
   <note ID = "001">
      <to>Dila</to>
      <from>Pipit</from>
      <heading>halo</heading>
      <body>jangan lupa ke
pasar</body>
   </note>

   <note ID = "002">
      <to>Pipit</to>
      <from>Dila</from>
      <heading>re: halo</
heading>
      <body>Baiklah...</body>
   </note>
</pesan>
```

Melihat XML

Jika HTml sudah dapat dilihat dengan hampir seluruh *browser,* maka XML belum banyak yang mendukung. Namun, keadaan ini terus membaik seiring dengan perkembangan yang dialami oleh XML sendiri.

Salah satu aplikasi browser yang sudah dapat melihat halaman XML adalah IE5. Berikut ini adalah *support* yang diberikan IE5 terhadap XML:

- Melihat tampilan halaman XML.
- *Full support* untuk standart W3C DTD.
- XML di-*embed* dalam HTML sebagai tempat data (*data island*).
- Menyertakan XML data ke dalam elemen HTML.
- Memformat XML dengan XSL.
- Menformat XML dengan CSS.
- Men-support CSS Behavior.
- Akses ke XML DOM.

Sedangkan Netscape untuk versi 5-nya juga sudah mendukung XML. Untuk dapat melihat halaman XML caranya sama saja seperti Anda melihat halaman biasa, yaitu ketikkan alamat yang akan dituju lalu tekan tombol *go*, atau langsung pergi melalui *hyperlink* yang diberikan oleh halaman yang telah terlebih dahulu terbuka. Yang pasti semua caranya sama saja seperti Anda mem-*browsing* halaman HTML biasa.

Bagi seorang *user* XML atau HTML memang tidak terlalu terlihat bedanya. Namun bagi seorang *web developer*, XML akan sangat mendukung program HTML-nya. Namun bagi seorang web developer, XML akan sangat mendukung program HTMLnya. Untuk membuat sebuah aplikasi atau halaman web dengan XML ada beberapa hal yang tidak boleh luput diperhatikan. Antara lain, pastikan bahwa pengunjung dapat melihat halaman tersebut dengan benar dan cepat seperti layaknya membuka halaman HTML biasa. Serta XML yang dibuat juga harus memiliki kompatibilitas dengan SGML. Untuk lebih jauh mengetahui XML, Anda dapat mengunjungi situs W3C (*www.w3c.com*).

Aplikasi XML

Banyak aplikasi yang menggunakan XML, salah satunya adalah ponsel, Anda pun mungkin sudah menggunakannya. XML pada ponsel dikenal dengan sebutan XHTML. Dengan XHTML, *browsing* yang dilakukan dengan ponsel dapat lebih mudah. Selain itu, XML juga banyak digunakan pada situs-situs berita, agar berita yang dimuat dapat dibaca/di-*capture* dengan lebih mudah. Salah satu situs berita yang telah menggunakan konsep ini adalah Google News. ■

Hati-hatilah Menggunakan Internet!

Fadilla Mutiarawati

Merugikan! Kehadiran para pengganggu ini tidak hanya menghambat pekerjaan atau kegiatan kita dengan komputer, tetapi juga telah merugikan secara privasi, waktu, maupun finansial.

Bayangkan, setiap tahun kejahatan pemalsuan kartu kredit di Internet terus meningkat. Bukan itu saja, saat ini banyak aplikasi yang tanpa permisi menginstalisasikan dirinya sendiri ke komputer, tanpa sepengetahuan si pemilik. Tentu saja hal ini sangat mengganggu. Apalagi jika aplikasi yang terinstal tidak dilengkapi dengan *uninstaller*-nya. Maka hal ini sudah dinamakan pelecehan hak privatisasi dan merugikan secara finansial. Mengingat untuk dapat berjalan, aplikasi tersebut telah memakan tempat di ruang komputer Anda dan memanfaatkan *resource* yang Anda di komputer Anda tanpa permisi dan persetujuan Anda. Biasanya aplikasi yang terinstal ini memuat beberapa iklan, pada saat bekerja (*running*).

Pengelompokan pengganggu ini dibagi menjadi lima kelompok, yang masing-masing dibedakan menurut tujuannya. Meskipun secara garis besar semua pengganggu ini memiliki tujuan yang sama, yaitu berpromosi dan mencuri data.

1. **Adware**
   Ini adalah aplikasi terinstal yang menampilkan banyak iklan ke komputer Anda. Biasanya *adware* juga akan merekam kebiasaan *surfing* Anda dan mengirimkan datanya ini ke sumber adware tersebut.
2. **Browser Helper Object**
   Biasanya aplikasi ini terinstal dengan menawarkan kepada Anda sebagai aplikasi yang akan membantu Anda dalam mem-*browsing* Internet. Namun ternyata, isinya hanya berupa iklan saja yang berganti-ganti mengikuti jenis halaman yang Anda buka.
3. **Hijacker**
   Aplikasi ini akan mengubah alamat yang Anda ketikkan pada *address bar* secara otomatis dengan alamat yang dikehendakinya. Biasanya alamat yang direkomendasikannya berupa situs perjudian atau situs pornografi.
4. **Spyware**
   Spyware dapat dikatakan juga sebagai aplikasi mata-mata yang mencuri data berupa halaman atau situs yang biasa Anda kunjungi, IP address Anda, *system information* (mulai dari tanggal Anda mengunjungi sebuah situs sampai kecepatan CPU Anda ketika sedang mengunjungi situs tersebut. Semua data ini akan dikirimkan oleh komputer Anda secara otomatis ke sumber spyware tersebut.
5. **Trojan**
   Ini adalah aplikasi yang terpasang secara otomatis menginfeksi komputer Anda, seperti virus (hanya saja Trojan tidak berkembang biak seperti virus). Setelah terinstal, Trojan akan bertindak sebagai agen bagi si pemasangnya. Komputer yang terinfeksi Trojan dapat saja secara tidak sengaja melakukan sesuatu tanpa diinginkan si pemliknya, sehingga sangat mengganggu dan berbahaya juga.

Sedangkan dalam penginfeksian atau penginstalisasiannya memiliki cara yang berbeda-beda. Masing-masing memiliki cirinya sendiri. Begitu pula kelakuannya masing-masing.

Caranya Mengganggu

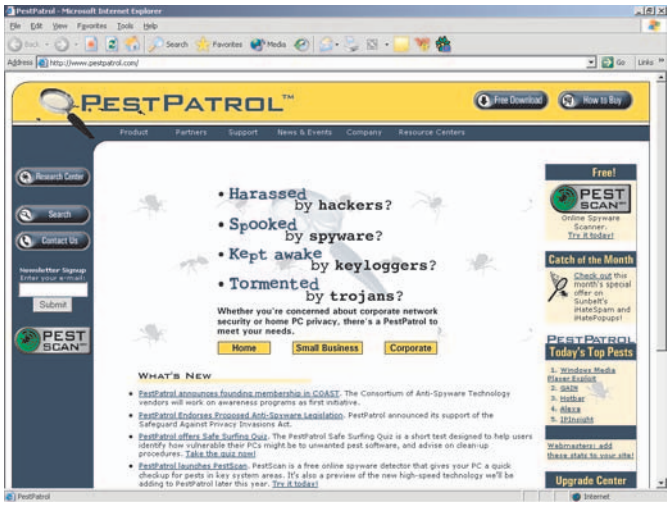
Berikut ini sebagian besar pengganggu lengkap dengan bagaimana terinstalnya, caranya mengganggu dan sifat lainnya.

1. Terinstal secara tidak sengaja, karena kunjungan yang Anda lakukan pada situs tertentu. Contohnya dalam kasus ini adalah *AdultLinks* dan *Hotbar*. Meskipun Anda menunjukkan sikap tidak mau, tetap saja aplikasi ini akan terinstal. Ada juga beberapa aplikasi yang pengirimannya melalui e-mail, seperti PerMedia. Kemudian aplikasi ini akan kembali mengirimkan dirinya ke alamat siapa saja yang terdaftar dalam

Ad-aware (*www.lavasoftusa.com*).

Aluria's Spyware Eliminator (www.aluriasoftware.com) .

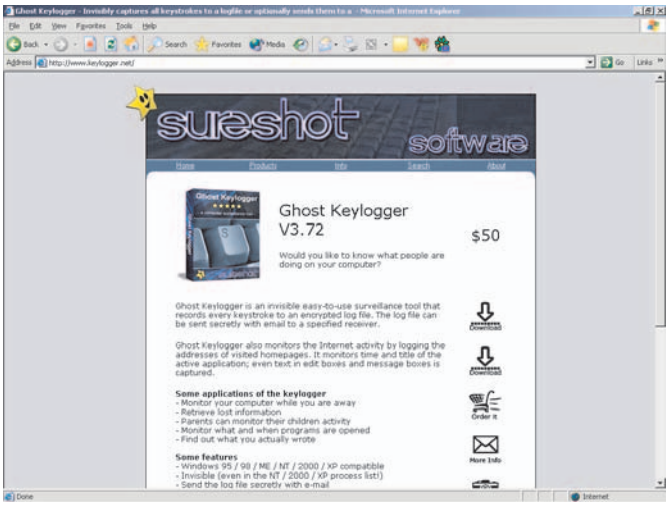
HotBar yang kadang mengganggu.



PestPatrol (*www.pestpatrol.com*) .

address book korban. Dan hal akan terus berlangsung.

2. Ada juga beberapa aplikasi yang memberikan janji palsu. Misalnya sebuah aplikasi yang berjanji untuk menahan adware, malah ikut menambah iklan baru. Salah satu kandidat dalam kasus ini adalah *StopSign*.
3. Hati-hati terhadap aplikasi atau *software* yang memiliki nama sumber mirip dengan vendor besar. Misalnya yang menggunakan nama seperti Microsoft, Symantech, dan lain-lain. Karena belum tentu *software* atau aplikasi tersebut memang benar dari sana. Mungkin saja ia hanya berupa spyware yang berkedok untuk menipu Anda. Salah satunya adalah ASpam.
4. Beberapa situs pornografi biasanya akan terbuka sendiri seiring Anda membuka browser. Hal ini bisa saja terjadi jika secara tidak sengaja Anda menginstal aplikasi atau software yang dinamakan Adult Link. Tentu saja hal ini sangat merugikan bagi keluarga yang memiliki anggota anak-anak di bawah umur.
5. Biasanya software atau program yang baik, selalu menyediakan *uninstaller*. Namun berhubung niat yang dimiliki oleh para pengganggu ini sangat buruk bahkan juga jahat, maka software yang dibuatnya juga jarang ada yang dilengkapi dengan uninstaller. Contoh saja software Cydoor, Cytron, DailyWinner, dan masih banyak lagi.
6. Tidak hanya itu, ada juga beberapa software yang sudah dilengkapi *uninstaller*, namun sama sekali tidak berfungsi. Setelah komputer di-*reboot* ulang, maka software akan muncul kembali. Dan parahnya, kemunculannya setelah di-uninstall ini tidak akan seperti sebelumnya yang menampakkan uninstaller-nya. Melainkan menyembunyikan kode khusus agar software ini tetap dapat berjalan diam-diam.
7. Bahkan ada juga program yang melawan ketika ingin disingkirkan. Bahkan kadang memerlukan program khusus untuk menyingkirkannya, seperti n-Case. Lain halnya dengan CnsMin, ia akan memaksa untuk terus memasukkan *registry number*-nya sesegera mungkin setelah terhapus. Oleh karena itu, Anda harus bergerak lebih cepat darinya ketika ingin menghapusnya secara keseluruhan.
8. Atau ada juga yang menyisakan dendam. Artinya jika ia tidak tersingkirkan dengan bersih, maka komputer akan mengalami beberapa masalah, seperti putusnya hubungan ke jaringan maupun ke Internet. Aplikasi-aplikasi yang menyebalkan itu adalah CommonName, MarketScore, NewDotNet, dan lainnya.
9. Kerusakan yang ditimbulkan pada komputer tidak hanya itu saja. Ada juga beberapa aplikasi yang dapat membuat aplikasi lain mengalami *crash*, memperlambat kerja komputer, atau membangkitkan *error message* yang tidak perlu, seperti IGetNet. Per Maret 2003 telah dilaporkan ada sekitar 200.000 *user* yang mengadukan komputernya bermasalah karena IGetNet ini. Bayangkan dua atau tiga tahun lagi?
10. Ada juga aplikasi yang akan mengganggu kegiatan Anda dengan *search engine*. Seperti mengubah hasil pencarian Anda dengan search engine atau juga menambahkan hasil pencarian Anda. Sehingga jika Anda sedang dalam keperluan mendesak hal ini akan sangat menghambat aktivitas Anda. Salah satu contoh aplikasi ini adalah HuntBar (mengubah hasil pencarian) dan SuperBar (menambahkan hasil pencarian).
11. Ada juga aplikasi yang kerjanya mengubah alamat yang Anda ketikkan pada *address bar*. Aplikasi ini biasanya mengubah alamat yang akan dikunjungi user ke alamat iklan yang akan ditampilkannya. Salah satu kandidatnya adalah GAIN dan TopText.
12. Jika ada beberapa iklan yang harus di-*update* oleh si *software*, maka software tersebut biasanya akan meng-update sendiri programnya tanpa diperintahkan. Jika keadaan ini terus didiamkan, maka hal tersebut akan menghambat atau memperlambat koneksi Internet Anda. Banyak software yang seperti ini, contohnya: TopText, IEPlugin, StopSign, OnlineDialer, dan masih banyak lagi.
13. Dengan adanya pengganggu ini, tidak hanya kegiatan Anda saja yang terganggu, tetapi hal ini juga dapat menyebabkan komputer Anda lebih mudah terserang virus. Sebab ada beberapa software yang keberadaannya membuat *security software* Anda



Hati-hati data pribadi Anda dengan KeyLoggers.

Hati-hati dengan janji palsu yang diberikan *spyware*, untuk menjebak Anda.

tidak berfungsi, seperti Radlight dan StopSign.

14. Sebaiknya jika Anda ingin memiliki salah satu adware atau spyware hati-hatilah dalam memilihnya, sebab biasanya antarsesama pengganggu mereka bersahabat, yang artinya jika satu terinstal, maka ia akan memanggil temannya untuk ikut terinstal. Seperti Grokster yang akan memanggil GAIN, IGetNet, dan masih banyak lagi.
15. Satu lagi yang paling merugikan, tidak hanya mengganggu tetapi dapat juga mencuri informasi Anda yaitu Key-Loggers. Software ini tidak hanya terdapat melalui browser saja tetapi juga dapat teraktifkan lewat e-mail yang dibuka. Seperti contohnya ISpyNow yang berukuran sangat kecil dan dapat terkirim melalui e-mail. Dan salah satu yang lumayan jahat adalah STARR. Aplikasi ini berjalan sangat diam-diam. Anda akan sulit mengetahuinya sebab aplikasi ini tidak akan memperlambat kerja komputer Anda, tidak terdapat dalam *Windows System Tray*, dalam *Task list* maupun Windows program.

Oleh karena itu, Anda harus sangat berhati-hati dalam menggunakan Internet maupun membaca e-mail. Sebab siapa tahu orang yang Anda kenal, justru yang secara tidak sengaja atau sengaja mengirimkan e-mail yang justru berisikan para pengganggu tersebut.

Berhati-hatilah!

Berikut ini beberapa langkah jaga-jaga yang dapat Anda antisipasi agar Anda tidak terinfeksi pengganggu ini.

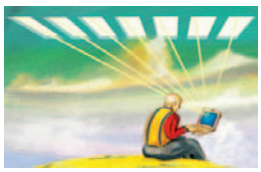
1. **Kenali Software Anda.** Cari tahu software yang akan Anda *download* atau Anda instal. Jika Anda kurang mengenali produk tersebut, tidak ada salahnya jika Anda mencari tahu terlebih dahulu lewat Internet. Baca baik-baik *license agreements* (EULA) yang disediakan.
2. **Siapkan Tembok Penghalang.** Anda dapat memasang program anti-*spyware* atau program pemusnah *software* untuk mengusir spyware yang telah tak sengaja terinstal. Tentu saja di samping program antivirus yang harus tetap ada.
3. **Berusahalah untuk Uptodate.** Biarkan software anti-spyware dan pemusnahnya tetap *uptodate*, sehingga software tersebut dapat bekerja efektif terhadap pengganggu-pengganggu yang terbaru.
4. **Mencegah.** Pastikan bahwa security IE Anda, setidaknya berada pada zona medium. Baca baik-baik setiap *dialog box* yang menanyakan tentang penginstalan ActiveX Control, jika Anda tidak menginginkannya, tutuplah dialog box tersebut. Atau yang pasti jangan jangan tekan tombol OK.
5. **Jagalah E-mail Anda.** Jika Anda menggunakan e-mail WebBase, bloklah *cookies* dari situs iklan yang Anda kenali. Atau blok juga semua *image* iklan yang muncul pada *browser* Anda. Jika Anda menggunakan Outlook matikan/*disabling*-kan tampilan *script* dan *active content*. Caranya pilih *Tools*|*Option*|*Security*|*Secure Content*.
6. **Hanya Berikan Informasi Penting Saja!** Ketika Anda membeli atau mendaftarkan software secara *online*, jangan memberikan keterangan yang tidak perlu atau tidak diminta. Bahkan kalau perlu tidak Anda daftarkan jika Anda tidak mendapatkan apa-apa, misalnya seperti pelayanan bantuan jika Anda mendapatkan kesulitan dengan software yang Anda gunakan tersebut.

Cara Menghadapinya!

Jika Anda sudah terlanjur terinfeksi, maka salah satu langkah yang dapat Anda ambil adalah dengan memasang *software* anti-*spyware*. Software ini banyak tersedia juga di Internet. Namun, Anda harus berhati-hati jangan sampai Anda salah men-*download* atau membelinya. Sebab bisa-bisa bukan anti-spyware yang Anda instal, melainkan spyware itu sendiri. Jika Anda tidak tahu software anti-spyware mana yang akan Anda download, cobalah Anda memilih salah satu dari program ini:

- SpySweeper (www.webroot.com)
- Spyware Removers (www.rizalsoftware.com)
- Ad-aware (www.lavasoftusa.com)
- Aluria's Spyware Eliminator (www. aluriasoftware.com)
- BPS Spyware/Adware Remover (www. bulletproofsoft.com)
- Internet Cleanup (www.aladdinsys. com)
- PestPatrol (www.pestpatrol.com)
- QuickClean (www.mcafee.com)
- SpyBot Search & Destroy (spybot. safer-networking.de) ■

Internet Broadband di Ponsel Anda



Hayri

Jika Anda ingin menikmati koneksi kelas *broadband* di ponsel Anda, teknologi bernama EDGE mungkin akan membantu dengan senang hati.

GPRS mungkin bagi sebagian dari Anda sudah tidak asing lagi (baca artikel "Internet di Mana Saja dengan GPRS"). Banyak yang sudah memakainya untuk keperluan ber-Internet sehari-hari, banyak yang sudah mempelajarinya, dan mungkin sudah banyak juga yang mulai mencoba-coba melakukan 'sesuatu' yang menyimpang dengan memanfaatkan teknologi GPRS ini. Keadaan ini mungkin dikarenakan teknologi GPRS memang telah diperkenalkan ke publik sudah sejak beberapa tahun belakangan.

Mungkin ada yang sudah merasa cukup terpuaskan dengan kemampuan teknologi ini. Namun sepertinya, tidak sedikit juga yang merasa kurang bahkan tidak puas sama sekali dengan apa yang dapat diberikan oleh teknologi yang merupakan subfitur dari GSM ini. Semakin banyak dan bermacam-macam kebutuhan orang dalam ber-Internet, semakin dirasakan kurang dan kurang saja teknologi yang sudah ada, begitu pula dengan GPRS.

Setelah bisa ber-Internet di mana saja dengan bantuan GPRS, para pengguna biasanya ingin bisa lebih dan lebih lagi. Mereka ingin juga bisa melakukan *streaming* video dan audio dari dan ke perangkat *mobile* mereka. Selain itu, mereka juga ingin melakukan *download* dan *upload* file-file mereka dengan cepat, melakukan belanja *online* di mana saja, menerima berita-berita multimedia di perangkat mobile mereka, dan banyak lagi. Semua itu tentu hanya dapat dimungkinkan dengan adanya improvisasi dan perkembangan yang kontinyu dari teknologi mobile, sehingga media komunikasi menjadi lebih cepat dan cepat lagi untuk melayani Anda.

Untuk menjawab semua itu, teknologi EDGE hadir untuk menemani Anda di mana dan kapan saja. GPRS akan mendapat angin baru untuk dapat selalu melayani Anda dengan baik. Mengapa dan bagaimana EDGE dapat mendongkrak kenikmatan Anda ber-Internet? Berikut ini adalah pertanyaan dan jawaban seputar EDGE.

1. Apa itu EDGE?

EDGE adalah sebuah teknologi radio dan *wireless* yang akan menghubungkan Anda dengan era 3G. Teknologi ini memungkinkan terciptanya transfer data yang sangat cepat pada media wireless, khususnya pada jaringan GSM. Kecepatannya dapat mencapai hingga 384 Kbps dan bahkan dapat lebih lagi. Menggunakan teknologi ini untuk koneksi ke Internet Anda bagaikan memiliki sebuah koneksi *broadband* pada perangkat mobile Anda.

2. Apa untungnya teknologi EDGE bagi Anda?

Menggunakan teknologi EDGE, berarti pengalaman Anda ber-Internet menggunakan GPRS akan bertambah lagi, karena EDGE akan mendongkrak kecepatan transfer data koneksi GPRS Anda dengan cukup signifikan. Sehingga koneksi GPRS Anda memungkinkan untuk dapat digunakan melayani servis-servis 3G yang akan datang. Namun, semua itu bisa Anda dapatkan dengan tetap menggunakan perangkat dan penyedia jasa komunikasi GSM yang sekarang Anda gunakan. Sehingga Anda tidak perlu mengeluarkan biaya besar untuk mengganti servis dan perangkat mobile Anda yang telah mendukung EDGE untuk dapat menggunakan servis-servis 3G yang nantinya akan banyak beredar.

3. Apa untungnya penyedia jasa menggunakan teknologi EDGE?

Teknologi EDGE ini dapat diimplementasikan pada jaringan GSM 800, 900, 1800, dan 1900 MHz yang sekarang telah banyak digunakan di mana-mana. Jaringan WCDMA juga memungkinkan untuk digunakan oleh teknologi ini. EDGE menggunakan struktur *frame Time Division Multiple Access*, kanal-kanal frekuensi *logic*, dan frekuensi *carrier* yang sama (200 KHz) dengan apa yang digunakan GPRS dan GSM.

Selain itu, EDGE membuka *bandwidth* tiga kali lebih besar daripada GPRS. Dengan demikian dengan teknologi EDGE, penyedia jasa dapat menampung pelanggan tiga kali lebih banyak daripada GPRS. Atau mereka juga tetap dapat mempertahankan jumlah pelanggan, tetapi melakukan pembesaran pada bandwidth data mereka agar pengguna merasa nyaman menggunakan produk mereka.

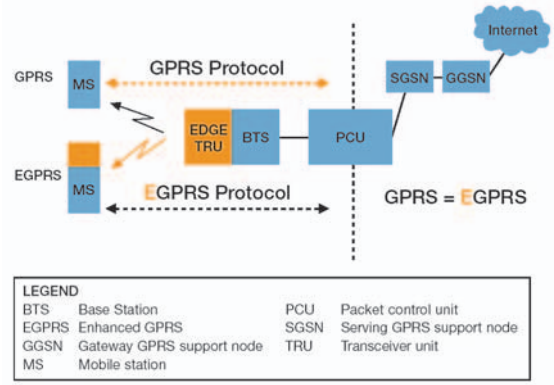
Hal ini tentu akan sangat menguntungkan bagi para penyedia jasa karena mereka dapat menggunakan infrastruktur dan infestasi yang telah ada saat ini untuk membuat produk baru yang akan banyak dicari orang di era 3G nanti. Mereka tetap dapat mempertahankan jaringan lama mereka yang sekarang telah banyak pelanggannya, di samping itu mereka dapat mengeruk keuntungan lagi lewat teknologi baru.

4. Bagaimana EDGE dapat berkembang?

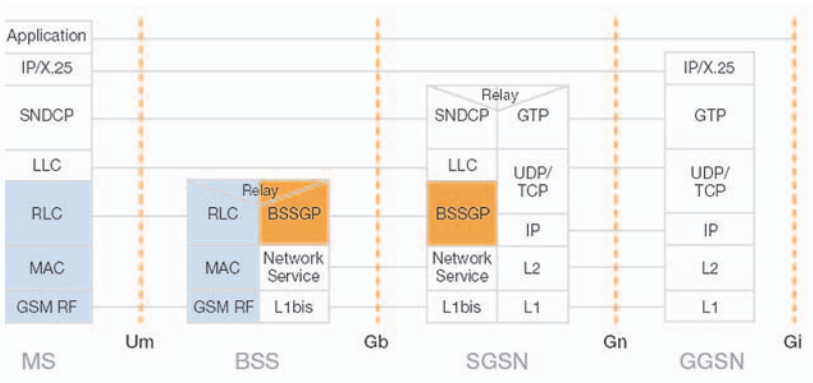
Teknologi EDGE membuat teknologi GPRS maju satu langkah dengan membuatnya memiliki kecepatan transfer data yang tinggi, namun masih tetap dalam spektrum yang sama, yaitu GSM. Teknologi EDGE yang dipelopori oleh Ericsson ini diperkenalkan oleh ITU sebagai sebuah standar 3G radio access. Dengan kata lain, EDGE membuat kemajuan besar dalam jaringan radio GSM dengan menambahkan skema sistem modulasi baru yang memberikan kecepatan transfer data yang lebih tinggi, efisiensi spektrum frekuensi yang lebih tinggi, serta transmisi dan area jangkauan yang lebih baik. EDGE adalah teknologi yang menjembatani Anda untuk masuk ke era 3G.

Teknologi EDGE dapat diperkenalkan dalam dua cara:

1. EDGE dapat diperkenalkan sebagai teknologi yang menciptakan per-



Dari skema ini dapat terlihat bahwa teknologi EDGE membuat EGPRS bekerja dengan protokol yang berbeda pada sisi *base station*-nya.



Aliran proses komunikasi pada teknologi EDGE juga terdiri dari *layer-layer* protokol. Yang banyak dimodifikasi terutama adalah layer 1 dan layer 2-nya.

kembangan di dalam sistem komunikasi *packet switching* yang ada pada teknologi GPRS. Perkembangan dari GPRS yang menggunakan teknologi EDGE ini dinamai *Enhanced GPRS* atau disingkat EGPRS.

2. EDGE juga merupakan teknologi yang dapat menciptakan perkembangan dalam sistem komunikasi data *circuit switching* (*Enhanced Circuit-Switched Data*). Namun, yang banyak diperbincangkan adalah perkembangannya dalam sistem packet switching.

5. Bagaimana cara kerja Enhanced GPRS ?

EDGE adalah sebuah metode untuk meningkatkan *data rate* pada sistem komunikasi GSM. Sebenarnya EDGE hanya memperkenalkan teknik modulasi dan *channel coding* yang baru untuk digunakan, baik untuk sistem komunikasi packet-switching maupun circuit switching. EDGE hanyalah sebagai teknologi *add-on* yang tidak dapat berdiri sendiri. Dengan memadukan penggunaannya bersama GPRS, maka terciptalah Enhanced GPRS (EGPRS) yang menawarkan kapasitas bandwidth dan kecepatan lebih dari GPRS yang sekarang ada.

GPRS dan EGPRS memiliki protokol dan sifat yang berbeda jika dilihat dari sisi *base station*. Tetapi setelah melewati base station, sistem kerja mereka akan sama, misalnya pada sisi *core network*. Perbedaan ini disebabkan karena EDGE memiliki spesifikasi teknis yang berbeda dengan GPRS biasa. Yang paling menonjol adalah perbedaan sistem modulasi yang digunakan pada EDGE. EDGE menggunakan modulasi 8-Phase Shift Keying (8PSK), di mana modulasi ini memungkinkan menciptakan data rate yang lebih tinggi dengan menggunakan struktur kanal, *bandwidth*, *coding*, dan mekanisme yang sama dengan apa yang digunakan pada GPRS. Dengan menggunakan 8PSK, data rate pada setiap *time slot* lebih tinggi daripada modulasi *Gaussiaan Minimum Shift Keying* (GMSK) yang digunakan pada GPRS, sehingga memungkinkan untuk mendapatkan bandwidth total yang lebih baik.

Kecanggihan lain dari EGPRS adalah kemampuannya melakukan retransmisi paket yang *error* dengan menggunakan coding yang lebih cangih dan lebih baik. Hal ini tidak mungkin terjadi pada GPRS karena untuk proses retransmisi, GPRS harus menggunakan coding yang sama dengan yang sebelumnya digunakan, jika tidak maka resegmentasi paket tidak dapat terjadi. Hal ini akan berpengaruh pada *troughput* yang akan dihasilkan.

	GPRS	EDGE
Modulation	GMSK	8-PSK/GMSK
Symbol rate	270 ksym/s	270 ksym/s
Modulation bit rate	270 kb/s	810 kb/s
Radio data rate per time slot	22,8 kb/s	69,2 kb/s
User data rate per time slot	20 kb/s (CS4)	59,2 kb/s (MCS9)
User data rate (8 time slots)	160 kb/s	473,6 kb/s
	(182,4 kb/s)	(553,6 kb/s)

6. Sudah berapa banyak terminal/ ponsel yang mendukung EDGE ?

Ponsel yang mendukung teknologi EDGE saat ini memang belum terlalu banyak jumlahnya. Para pemain besar seperti Motorola dan Nokia baru mengeluarkan beberapa ponsel saja yang dapat memungkinkan Anda menikmati teknologi EDGE. Salah satunya adalah ponsel Motorola T725, Nokia 6200, dan Nokia 6220. Ketiga ponsel yang baru saja dikeluarkan sekitar pertengahan tahun 2003 ini memiliki spesifikasi yang hampir sama, yaitu sama-sama memiliki *layer* berwarna, dengan dukungan jaringan GSM Tripleband yaitu 800, 1800, dan 1900 MHz. Ponsel Nokia 6200 dan 6220 ini diklaim mampu melayani Anda ber-GPRS ria dengan kecepatan hingga 40,2 Kbps, sedangkan menggunakan EDGE hingga berkecepatan 118,4 Kbps. Untuk jajaran PC Card-nya, Sony Ericsson mengeluarkan EDGE PCCard tipe GC82 yang bekerja pada frekuensi 850 dan 1900 MHz.

Ber-Internet di Mana Saja Makin Nyaman

Dapat ber-Internet di mana saja sudah merupakan suatu kesenangan bagi sebagian pengguna Internet. Apalagi bagi yang menggunakannya untuk kepentingan bisnis. Kelancaran ber-Internet tentu akan mendukung suksesnya bisnis mereka. Namun dengan adanya teknologi EDGE ini, Anda tidak hanya sekadar dapat ber-Internet di mana saja menggunakan perangkat *mobile* milik Anda.

Kecepatan dan keleluasaan Anda ber-Internet juga dijamin dengan adanya teknologi ini. Anda mungkin akan menikmati asiknya ber-Internet di ponsel Anda sama asyiknya dengan Anda ber-Internet di rumah dengan koneksi *broadband* Anda. Melakukan apapun di Internet menjadi sangat menyenangkan, tidak perlu menunggu dan menunggu. Bersiaplah untuk menyambut EDGE! ■

TCP/IP dan Pengalamatannya pada Windows XP

Gunung Sarjono

Bagaiamana protokol TCP/IP pada Windows XP, dan bagaimana pula administrasi dan manajemen protokol tersebut pada Windows XP?

Bersua lagi pada artikel Windows XP. Kali ini kita akan melihat protokol TCP/IP pada Windows XP. Lebih jauh kita juga akan melihat administrasi dan manejemen protokol tersebut pada Windows XP. Di sini kita tidak akan membahas dasar TCP/IP secara mendalam, tetapi hanya secara umum. Untuk pembahasan lebih mendalam mengenai TCP/IP, dapat Anda lihat pada *PC Media* beberapa edisi sebelumnya.

Apa itu TCP/IP?

TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) merupakan protokol komunikasi jaringan. Ia dapat digunakan sebagai protokol komunikasi pada jaringan privat dan ia merupakan protokol *default* yang digunakan pada Internet. Ketika Anda ingin mengakses Internet, baik itu melalui *dial-up* atau koneksi lainnya, sistem Anda akan menggunakan prokotol TCP/IP, baik itu Windows atau bukan. Dan jika sistem ingin berkomunikasi dengan sistem TCP/IP lainnya pada LAN atau WAN, ia juga akan menggunakan protokol TCP/IP.

Secara teknis TCP/IP terdiri dari dua protokol. *Layer* bagian atas (*upper layer*), *Transmission Control Protocol*, pada sisi pengirim bertanggung jawab dalam membagi data yang akan dikirimkan ke dalam paket yang lebih kecil, sementara pada sisi penerima bertanggung jawab dalam merangkai kembali paket yang diterima kembali ke struktur semula. Layer bagian bawah (*lower layer*), Internet Protokol, mengarahkan setiap paket sehingga ia dapat sampai ke *node* tujuan. Setiap perangkat jaringan, baik itu *router hardware* atau *software*, akan memeriksa alamat tujuan dalam meneruskan paket.

Apa itu RFCs TCP/IP?

Standar untuk TCP/IP diterbitkan dalam sekumpulan dokumen yang disebut *Request for Comments* (RFCs). RFCs meliputi laporan, proposal protokol, dan standar protokol yang menggambarkan cara kerja internal TCP/IP dan Internet. Walaupun standar TCP/IP selalu diterbitkan dalam RFCs, tidak semua RFCs menyatakan standar.

RFCs ditulis oleh mereka yang dengan sukarela menulis dan mengajukan *draft* proposal untuk protokol atau spesifikasi baru ke *Internet Engineering Task Force* (IETF) dan satuan kerja lainnya. Draft tersebut pertama diperiksa oleh teknisi ahli, satuan kerja, dan editor RFC. Jika dinyatakan lulus draft tersebut dilanjutkan ke komunitas Internet yang lebih besar baru kemudian diberi nomor.

Bagaimana Model TCP/IP?

TCP/IP digambarkan dalam model konsep empat *layer* yang berdasarkan pada model tujuh layer OSI (*Open Systems Interconnection*). Pembahasan setiap layer model OSI di luar ruang lingkup artikel ini, tetapi walaupun begitu kita akan membahasnya secara singkat.

Application Layer—merupakan layer paling atas pada model OSI, yang memungkinkan akses ke layanan jaringan untuk aplikasi yang secara khusus dibuat untuk lingkungan jaringan, seperti e-mail dan FTP (*file transfer program*). Banyak protokol yang dapat ditemukan pada layer ini, seperti FTP, TFTP, BOOTP, SNMP, SMTP, TELNET, NCP, dan SMB.

Presentation Layer—Layer 6 pada model OSI ini menangani format data. Berbagai sistem menggunakan cara yang berbeda dalam memformat data, dan untuk 'melihat' dengan benar, sistem harus sepakat dalam menentukan cara menampilkan data.

Sebagai contoh, data seringkali di-*encode* menggunakan skema yang berbeda, seperti ASCII, EBCIDC, atau UNICODE. Jika suatu sistem memformat datanya menggunakan skema yang tidak dimengerti sistem lain, Anda akan melihat layar komputer yang penuh dengan karakter yang tidak dikenal, dan itu tidak bermanfaat bagi Anda. Layer ini merupakan rumah bagi sejumlah standar presentasi data yang mungkin sudah Anda kenal, seperti JPG, GIF, dan MPEG. Namun, layer ini juga biasanya bertanggung jawab untuk enkripsi dan kompresi data. Biasanya tidak ada protokol yang ditemukan pada layer ini.

Session Layer—Layer 5 pada model OSI ini seringkali menyulitkan. Hal ini terutama karena pada kenyataannya, pengembangan protokol seringkali tidak dipetakan secara langsung ke model OSI. Layer ini bertanggung jawab untuk membuat, mengatur, dan menghentikan komunikasi antarsistem. Bayangkanlah session layer sebagai koordinator komunikasi antarsistem. Pada session layer terdapat berbagai macam protokol, seperti *Remote Procedure Calls* (RPCs), *Network File Systems* (NFS), *AppleTalk Zone Information Protocol* (ZIP), dan NetBIOS. Contoh perangkat yang dapat ditemukan pada layer ini adalah *proxy server*.

Transport Layer—Layer 4 pada model OSI ini bertanggung jawab dalam pembagian data yang datang dari layer atas, membuat koneksi antarsistem *end-to-end* yang menentukan parameter koneksi, dan memastikan data sampai di tujuan dengan urutan yang benar dan bebas kesalahan. Hal ini dapat dilakukan dengan meminta *acknowledgement* dari penerima untuk setiap paket yang dikirim.

Biasanya, jika paket tidak sampai ditujuan, penerima tidak akan menerima *acknowledgement*, dan data akan dikirim ulang. Pada layer ini, sistem juga sepakat mengenai jumlah data yang dikirim pada satu waktu. Di samping itu, layer ini juga menangani *flow-control*—sebuah proses yang dikirim sistem penerima ke pengirim untuk mengurangi kecepatan, di mana ia mungkin menerima data lebih cepat dari kemampuan prosesnya. Contoh protokol yang dapat

RFCs yang Didukung oleh TCP/IP dan Layanan pada Windows XP

Nomor RFC	Judul
768	User Datagram Protocol (UDP)
783	Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
791	Internet Protocol (IP)
792	Internet Control Message Protocol (ICMP)
793	Transmission Control Protocol (TCP)
816	Fault Isolation and Recovery
826	Address Resolution Protocol (ARP)
854	Telnet Protocol (TELNET)
862	Echo Protocol (ECHO)
863	Discard Protocol (DISCARD)
864	Character Generator Protocol (CHARGEN)
865	Quote of the Day Protocol (QUOTE)
867	Daytime Protocol (DAYTIME)
894	IP over Ethernet
919	Broadcasting Internet Datagrams
922	Broadcasting Internet Datagrams in the Presence of Subnets
950	Internet Standard Subnetting Procedure
959	File Transfer Protocol (FTP)
1001	Protocol Standard for a NetBIOS Service on a TCP/UDP Transport: Concepts and Methods
1002	Protocol Standard for a NetBIOS Service on a TCP/UDP Transport: Detailed Specifications
1009	Requirements for Internet Gateways
1034	Domain Names - Concepts and Facilities
1035	Domain Names - Implementation and Specification
1042	IP over Token Ring
1055	A Nonstandard for Transmission of IP Datagrams Over Serial Lines: SLIP
1065	Structure and Identification of Management Information for TCP/IP-based Internets
1112	Internet Group Management Protocol (IGMP)
1122	Requirements for Internet Hosts - Communication Layers
1123	Requirements for Internet Hosts - Application and Support
1144	Compressing TCP/IP Headers for Low-Speed Serial Links
1157	Simple Network Management Protocol (SNMP)
1179	Line Printer Daemon Protocol
1188	IP over FDDI
1191	Path MTU Discovery
1201	IP over ARCNET
1256	ICMP Router Discovery Messages
1323	TCP Extensions for High Performance
1332	PPP Internet Protocol Control Protocol (IPCP)
1518	An Architecture for IP Address Allocation with CIDR
1519	Classless Inter-Domain Routing (CIDR): An Address Assignment and Aggregation Strategy
1534	Interoperation Between DHCP and BOOTP
1542	Clarifications and Extensions for the Bootstrap Protocol
1552	PPP Internetwork Packet Exchange Control Protocol (IPXCP)
1661	Point-to-Point Protocol (PPP)
1662	PPP in HDLC-like Framing
1748	IEEE 802.5 MIB using SMIv2
1749	IEEE 802.5 Station Source Routing MIB using SMIv2
1812	Requirements for IP Version 4 Routers
1828	IP Authentication using Keyed MD5
1829	ESP DES-CBC Transform
1851	ESP Triple DES-CBC Transform
1852	IP Authentication using Keyed SHA
1878	Variable Length Subnet Table For IPv4
1886	DNS Extensions to Support IP Version 6
1994	PPP Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP)
1995	Incremental Zone Transfer in DNS
1996	A Mechanism for Prompt DNS Notification of Zone Changes
2018	TCP Selective Acknowledgment Options
2085	HMAC-MD5 IP Authentication with Replay Prevention
2104	HMAC: Keyed Hashing for Message Authentication
2131	Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
2136	Dynamic Updates in the Domain Name System (DNS UPDATE)
2181	Clarifications to the DNS Specification
2205	Resource ReSerVation Protocol (RSVP) - Version 1 Functional Specification
2236	Internet Group Management Protocol, Version 2
2308	Negative Caching of DNS Queries (DNS NCACHE)
2401	Security Architecture for the Internet Protocol
2402	IP Authentication Header
2406	IP Encapsulating Security Payload (ESP)
2581	TCP Congestion Control

ditemukan pada layer ini adalah TCP, UDP, dan SPX. Contoh perangkat yang ditemukan pada artikel ini adalah beberapa jenis Brouter.

Network Layer—Layer 3 pada model OSI ini bertanggung jawab untuk dua hal, yaitu *logical* dan *routing*. Layer ini mengidentifikasi sistem pada jaringan dan juga menangani cara menuju bagian jaringan lainnya. Layer ini tidak mengurusi keandalan pengiriman data, karena itu sudah menjadi tanggung jawab *transport layer*. Ia hanya mengurusi ke mana data dikirim (alamat), dan bagaimana data itu sampai di tujuan (*routing*). Contoh protokol pada layer ini adalah IP, ARP, RARP, ICMP, RIP, OSPF, IGMP, IPX, NWLink, dan NetBEUI. Contoh perangkat yang ditemukan pada layer ini adalah Brouter, router, serta beberapa jenis switch ATM dan *Frame Relay*.

Data Link Layer—Layer 2 pada model OSI ini menangani pemformatan data layer atas untuk transmisi melalui teknologi jaringan yang digunakan. Sebagai contoh, jika jaringan Anda menggunakan Ethernet, layer ini akan memformat data sesuai dan mengikuti aturan transmisi Ethernet pada jaringan. Contoh protokol pada layer ini adalah Ethernet, *Token Ring*, dan FDDI. Pada layer ini, sistem biasanya diidentifikasi dengan alamat *hardware* atau MAC. Contoh perangkat yang ditemukan pada artikel ini adalah *switch* dan *bridge*.

Physical layer—Layer 1 pada model OSI umumnya paling mudah dikenali, karena ia menggambarkan media dan karakteristik yang digunakan untuk mengirim data (1 dan 0). Hal ini meliputi pengabelan itu sendiri, konektor yang digunakan, level tegangan, jarak maksimum media, dan seterusnya. Contoh perangkat yang ditemukan pada layer ini adalah *multiplexer, hub*, dan *repeater*.

Sementara itu, model konsep empat layer TCP/IP dari atas ke bawah adalah *Application Layer*, *Transport Layer*, *Internet Layer*, dan *Network Interface Layer*. Network Interface Layer—layer ini meletakkan frame pada kabel dari node pengirim dan menarik frame tersebut dari kebel pada node penerima. Pada

dasarnya, layer ini dapat dikorelasikan dengan *physical layer* pada model OSI. Internet Layer—layer ini mengenkapsulasi paket ke dalam datagram. Protokol yang beroperasi pada layer ini adalah IP, ARP, ICMP, dan IGMP. Internet layer pada dasarnya (tetapi tidak seluruhnya) dapat dikorelasikan dengan *network layer* model OSI.

Transport Layer—protokol pada layer ini menyediakan komunikasi antarkomputer dan komunikasi tersebut dapat *connection oriented* atau *connectionless*. Layer ini pada dasarnya (tetapi tidak seluruhnya) dapat dikorelasikan dengan transport layer pada model OSI. *Application Layer*—layer ini adalah tempat di mana aplikasi yang secara khusus dibuat untuk lingkungan jaringan mendapatkan aksesnya. Aplikasi jaringan yang umumnya digunakan pada jaringan Windows XP adalah Winsock dan NetBIOS over TCP/IP (NetBT). Layer ini pada dasarnya (tetapi tidak seluruhnya) dapat dikorelasikan dengan *application layer* pada model OSI.

Apa itu IPv4?

TCP/IP versi 4 (IPv4) merupakan pengalamatan yang terdiri dari empat bagian di mana masing-masing terdiri dari 8-bit (oktet) sehingga panjang keseluruhan 32-bit. Microsoft TCP/IP versi 4 mendukung kelas alamat standar, yang menentukan bit mana yang digunakan untuk ID jaringan dan ID host. IPv4 terdiri dari lima kelas, yaitu A, B, C, D, dan E, tetapi yang paling sering digunakan adalah tiga kelas pertama. Sistem kelas alamat IP merupakan dasar untuk pengalamatan IP. Yang sekarang lebih sering digunakan adalah *Classless Inter-Domain Routing* (CIDR).

Alamat IPv4 terdiri dari ID jaringan dan ID host. ID jaringan menunjukkan jaringan di mana host tersebut berada, sedangkan ID host menunjukkan individu host pada jaringan. ID host pada suatu jaringan haruslah unik, sehingga tidak ada dua *node* yang memiliki ID jaringan dan ID host yang sama.

Titik 'pembagi' antara ID jaringan dan ID host disebut *subnet mask*, yang digunakan untuk menentukan di mana alamat IP jaringan berakhir dan di mana alamat IP node dimulai. Bit pada *subnet mask* ditulis secara berurutan dari kiri

Sekilas Berbagai Kelas Pengalamatan TCP/IP

Pengalamatan TCP/IP kelas A

- Pengalamatan kelas A secara resmi dimulai dari 0.0.0.0 sampai 127.255.255.255, tetapi tidak semua alamat tersebut dapat Anda gunakan.
- Subnet mask default kelas A adalah 255.0.0.0.
- 1.0.0.1 sampai 126.255.255.254 adalah *range* alamat IP pada kelas A yang dapat digunakan untuk *node*.
- 126.255.255.255 adalah alamat *broadcast* yang tidak dapat digunakan untuk node.
- Secara keseluruhan pada kelas A terdapat 126 jaringan, yang masing-masing dapat memililiki 16.777.214 host.
- 127.x.x.x adalah *range* alamat yang digunakan untuk *loopback* internal host.
- 10.0.0.0 sampai 10.255.255.255 adalah range alamat yang di-*reserved* untuk jaringan privat. Alamat ini dapat digunakan oleh siapapun yang membuat jaringan internal, seperti LAN atau laboratorium.

Pengalamatan TCP/IP Kelas B

- Pengalamatan kelas B secara resmi dimulai dari 128.0.0.0 sampai 191.255.255.255, tetapi tidak semua alamat tersebut dapat digunakan.
- Subnet mask default kelas B adalah 255.255.0.0.
- 128.0.0.1 sampai 191.255.255.254 adalah *range* alamat IP yang dapat digunakan untuk *node*.
- 191.255.255.255 adalah alamat *broadcast* yang tidak dapat digunakan untuk node.
- 172.16.0.0 sampai 172.31.255.255 adalah range alamat yang di-*reserved* untuk jaringan privat. Alamat ini dapat digunakan oleh siapapun yang membuat jaringan internal, seperti LAN atau laboratorium.

Pengalamatan TCP/IP Kelas C

- Pengalamatan kelas C secara resmi dimulai dari 192.0.0.0 sampai 223.255.255.255, tetapi tidak semua alamat tersebut dapat digunakan.
- Subnet mask default kelas B adalah 255.255.255.0.
- 192.0.0.1 sampai 223.255.255.254 adalah range alamat IP yang dapat digunakan untuk node.
- Host lokal akan menggunakan 0.0.0.0 ketika ia menggunakan DHCP server dan tidak dapat menghubunginya.
- 223.255.255.255 adalah alamat *broadcast* yang tidak dapat digunakan untuk node.
- 192.168.0.0 sampai 192.168.255.255 adalah range alamat yang di-*reserved* untuk jaringan privat. Alamat ini dapat digunakan oleh siapapun yang membuat jaringan internal, seperti LAN atau laboratorium.

Pengalamatan TCP/IP Kelas D

- Pengalamatan kelas D secara resmi dimulai dari 224.0.0.0 sampai 239.255.255.255, sebagai alamat khusus untuk *multicast*.
- *Internet Service Provider* (ISP) tidak dapat mengalokasikan alamat kelas D kepada pelanggannya. Alamat ini harus dialokasikan melalui *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA).
- Alamat kelas D hanya diperlukan jika Anda ingin menjadi sumber *multicast*. Anda masih dapat menerima data multicast tanpa perlu menggunakan alamat kelas D yang terpisah.

Pengalamatan TCP/IP Kelas D

- Pengalamatan kelas E secara resmi dimulai dari 240.0.0.0 sampai 254.255.255.255, sebagai alamat khusus untuk eksperimen dan penggunaan masa yang akan datang.
- 255.255.255.255 adalah alamat broadcast ke semua host pada jaringan lokal, dan oleh karena itu alamat ini tidak termasuk dalam kelas E.

ke kanan dan tidak boleh ada yang dilongkap. Sebagai contoh, subnet mask 255.255.128.0 adalah valid karena kedelapan bit diset pada dua oktet pertama dan bit pertama oktet selanjutnya juga diset (11111111.11111111.10000000.00000000). Subnet mask 255.255.64.0 adalah tidak valid karena ada bit yang 'hilang' (11111111.11111111.01000000.00000000).

Nilai bit pada subnet dari paling kiri ke paling kanan adalah 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, dan 1. Nilai numerik inilah yang membentuk alamat TCP/IP versi 4. Setiap bit yang diset (ditandai dengan "1") dijumlahkan untuk mendapatkan alamatnya. Sebagai contoh, alamat 171.144.62.12 bila dikonversi ke *biner* menjadi 10101011.10010000.00111110.00001100 dan bila ke hexadesimal menjadi AB.90.3E.0C.

Apa itu IPv6?

TCP/IP versi 6 (IPv6) merupakan pengalamatan dari *Internet Engineering Task Force* (IETF) dan didesain untuk mengatasi kekurangan alamat pada TCP/IP versi 4. TCP/IP versi 6 juga memiliki pengembangan yang di luar ruang lingkup artikel ini. Satu hal paling penting untuk Anda ketahui untuk menghadapi Exam 70-270 adalah bahwa pengalamatan IPv6 memiliki panjang 128-bit (hal lebih mendalam mungkin diperlukan dalam menghadapi Exam 70-275: *Installing, Configuring and Administering Microsoft .NET Server* dan Exam 70-276: *Implementing and Administering a Microsoft .NET Server Network Infrastructure*).

Fitur-fitur IPv6 pada Windows XP adalah 6to4 tunneling, *Intrasite Automatic Tunnel Addressing Protocol* (ISATAP), 6over4 tunneling, anonymous addresses, site prefixes in router advertisements, DNS support, IPSec support, application support, RPC support, dan static router support. Untuk melihat apakah IPv6 sudah terinstal, jalankan perintah ipv6 if dari *command prompt*.

Apa itu Subnet?

Penggunaan *subnet* membantu mengontrol *traffic* jaringan. Setiap node pada jaringan Ethernet yang sama melihat semua paket data yang dikirimkan ke jaringan. Hal ini seringkali menyebabkan *collision* sehingga kinerja jaringan menurun. *Router* atau *gateway* digunakan untuk memisahkan jaringan ke dalam subnet. Subnet mask pada setiap node memperbolehkan node pada subnet yang sama berkomunikasi dengan yang lain dan ke router atau *gateway* yang digunakan.

Dengan subnet mask, Anda dapat mengetahui ID jaringan dan ID host dari suatu alamat IP. Sebagai contoh, kita memiliki alamat 130.200.57.111 dengan subnet mask 255.255.0.0 (*subnet mask default* untuk kelas B). Ubah kedua alamat tersebut ke dalam biner lakukan operasi AND antara alamat node dengan subnet mask-nya. Anda akan menemukan ID jaringan 130.200 dan ID host 57.111.

Sekian dulu untuk kali ini. Sampai jumpa lagi pada artikel berikutnya. Sementara itu, sukses selalu dan jangan sungkan-sungkan untuk menghubungi kami jika ada pertanyaan. ■

Membuat Subnet

Alamat jaringan	: 130.200.0.0
Subnet mask	: 255.255.0.0
Subnet bit mask	: nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh
Subnet bit	: 16
Host bit	: 16
Jumlah subnet yang tersedia	: 1
Host per subnet	: 2^{16} - 2 = 65534

Untuk memperbanyak subjaringan, Anda dapat menambahkan bit pada subnet mask. Sebagai contoh kita kita akan mask empat bit teratas dari ID host.

Subnet mask	: 255.255.240.0
Subnet bit mask	: nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnhhhh.hhhhhhhh
Subnet bit	: 20
Host bit	: 12
Jumlah subnet yang tersedia	: 2^4 - 2 = 12
Host per subnet	: 2^{12} - 2 = 4094

Data kita lihat bahwa daripada memiliki satu subnet dengan 65534 host per subnet dengan subnet mask default, kita dapat membuat 12 subnet dengan 4094 host per subnet dengan menggunakan subnet mask 255.255.240.0.

Alamat Subnet	Mask	Host	Range Host	Alamat Broadcast
130.200.0.0	255.255.240.0	4094	130.200.0.1 - 130.200.15.254	130.200.15.255
130.200.16.0	255.255.240.0	4094	130.200.16.1 - 130.200.31.254	130.200.31.255
130.200.32.0	255.255.240.0	4094	130.200.32.1 - 130.200.47.254	130.200.47.255
130.200.48.0	255.255.240.0	4094	130.200.48.1 - 130.200.63.254	130.200.63.255
130.200.64.0	255.255.240.0	4094	130.200.64.1 - 130.200.79.254	130.200.79.255
130.200.80.0	255.255.240.0	4094	130.200.80.1 - 130.200.95.254	130.200.95.255
130.200.96.0	255.255.240.0	4094	130.200.96.1 - 130.200.111.254	130,200,111,255
130.200.112.0	255.255.240.0	4094	130.200.112.1 - 130.200.127.254	130,200,127,255
130.200.128.0	255.255.240.0	4094	130.200.128.1 - 130.200.143.254	130,200,143,255
130.200.144.0	255.255.240.0	4094	130.200.144.1 - 130.200.159.254	130,200,159,255
130.200.160.0	255.255.240.0	4094	130.200.160.1 - 130.200.175.254	130,200,175,255
130.200.176.0	255.255.240.0	4094	130.200.176.1 - 130.200.191.254	130,200,191,255
130.200.192.0	255.255.240.0	4094	130.200.192.1 - 130.200.207.254	130,200,207,255
130.200.208.0	255.255.240.0	4094	130.200.208.1 - 130.200.223.254	130,200,223,255
130.200.224.0	255.255.240.0	4094	130.200.224.1 - 130.200.239.254	130,200,239,255
130.200.240.0	255.255.240.0	4094	130.200.240.1 - 130.200.255.254	130,200,255,255

Catatan: Alamat subnet tidak boleh semuanya terdiri dari 0 atau 1.